

DIE

VEGETATION DER ERDE

X.

GRUNDZÜGE DER PFLANZENVERBREITUNG

IN DEN KARPATHEN

VON

DR. F. PAX

II. BAND





Die

Vegetation der Erde

Sammlung
pflanzengeographischer Monographien

herausgegeben von

A. Engler
ord. Professor der Botanik und Direktor
des botan. Gartens in Berlin.

und

O. Drude
ord. Professor der Botanik und Direktor
des botan. Gartens in Dresden.

X

Grundzüge der Pflanzenverbreitung
in den Karpathen

von

F. Pax

II. Band

Leipzig
Verlag von Wilhelm Engelmann
1908

Grundzüge

der

Pflanzenverbreitung

in den Karpathen

von

Dr. F. Pax
ord. Professor der Botanik und Direktor des botan. Gartens und Museums in Breslau

II. Band

Mit 29 Textfiguren und 1 Karte

Leipzig
Verlag von Wilhelm Engelmann
1908

Vorwort.

Vor zehn Jahren erschien der erste Band dieser Studien, in dem die allgemeinen pflanzengeographischen Verhältnisse der Karpathen geschildert wurden. Er fand freundliche Aufnahme, und sein Inhalt hat ohne Zweifel zu Forschungen auch von anderer Seite angeregt. Ich selbst habe in der Zwischenzeit manchen Punkt noch eingehender studiert. Alljährlich führten mich mindestens zweimal Exkursionen in das Gebiet, so daß die meisten Bezirke des Gebirges mir im Laufe der Zeit recht vertraut wurden. Die am Schlusse gegebene Literaturübersicht zeigt, wo meine Studien inzwischen eingesetzt haben.

Der unbefangene Leser wird den Eindruck gewinnen, daß die nachstehende Schilderung auf eigener Anschauung beruht und nur ausnahmsweise die Literatur berücksichtigend referiert. Naturgemäß ist die Kenntnis der einzelnen Bezirke von ungleicher Tiefe, und sicherlich werden noch manche neuere Entdeckungen, vermutlich auch überraschende Funde gemacht werden. Solche erwarte ich in erster Linie aus den Rodnaer Alpen im weiteren Sinne und den südwestlichen Randgebirgen Siebenbürgens; ich glaube aber kaum, daß dadurch die pflanzengeographischen Beziehungen der einzelnen Gebiete zueinander eine grundsätzliche Änderung erfahren werden.

Man wird billigerweise von der nachfolgenden Darstellung nicht verlangen dürfen, daß alle Pflanzenarten Erwähnung finden. Das ist die Aufgabe einer Flora, aber nicht die einer pflanzengeographischen Schilderung. Auch in der Bewertung der einzelnen Sippen — ob Art oder Varietät oder ob überhaupt als unterscheidungswert zu berücksichtigen — wird eine allgemeinere Übereinstimmung schwer zu erzielen sein. Das unterliegt nur zu sehr dem subjektiven Ermessen des Einzelnen. Nicht einmal gleichartig kann die Bewertung der Species bei den verschiedenen Gattungen ausfallen.

Eine besondere Schwierigkeit bereiten die Angaben der älteren Floristen Siebenbürgens. Ihr Speciesbegriff ist vielfach sehr eng, und zahlreiche ihrer Daten beruhen ohne Zweifel auf unrichtiger Bestimmung. Ich habe mich daher in solchen Fällen möglichst an eigene Beobachtungen und die Angaben der neueren Forscher gehalten. Aber die Annahme gewinnt immer mehr an Wahrscheinlichkeit, daß im Laufe des letzten Jahrhunderts durch die intensiv betriebene Weidewirtschaft manche der siebenbürgischen Arten ausgestorben sein mag.

Die speziellere Kenntnis des Gebirges und eine — wenn auch recht oberflächliche — Bekanntschaft mit den Sprachen der Hirtenbevölkerung im Westen und Osten half über manche Schwierigkeit der Exkursionen hinweg. Wohl niemals und nirgends traten ernstlichere Hindernisse mir entgegen; denn die einzige etwas kritische Situation am Verfu Pietrosz bei Borsa — der jüdische Sennhirt, neben dem liegend wir am 5. August 1904 die Gewitternacht verbrachten, hatte sich gegen ein Uhr nachts geräuschlos erhoben und hielt sein Schächtermesser zum Überfall bereit — wurde durch die Wachsamkeit meines Freundes Dr. W. LIMPRICHT und seinen geladenen Revolver rasch beseitigt. Ich möchte auch hier annehmen, daß der Mann nicht im Vollbesitze seiner geistigen Kräfte handelte. Ich kann sonst nicht anders als mit herzlichem Danke der Gastfreundschaft der rumänischen Hirten gedenken, die, so eng auch ihr Gesichtskreis sein mochte, ihre Hilfe mir nicht versagten. Von meinen Assistenten, die mich auf den Reisen begleiteten und meine Bestrebungen unterstützten, gebührt Dank den Herren Direktor Dr. GROSSER, Oberlehrer Dr. W. LIMPRICHT, Professor Dr. WEBERBAUER und Privatdozenten Dr. HUBERT WINKLER. Ein ganz besonderes Interesse aber nahmen an diesen Studien Dr. A. LINGELSHEIM und mein Sohn Dr. F. PAX, die beide in einzelne Fragen der Pflanzen- und Tierverbreitung in den Karpathen selbständig und tiefer eindrangen.

Den zahlreichen ungarischen Freunden, speziell meinem verehrten Herrn Kollegen Professor Dr. G. LINDNER in Hermannstadt, sowie Herrn Forstverwalter CURT SCHMIDT in Broșteni-Barnar, in dessen gastlichem Hause ich so oft die freundlichste Aufnahme und Förderung fand, danke ich auch hier nochmals für ihre gütige Unterstützung.

Breslau, im Juni 1908.

F. Pax.

Inhalt.

Erster Teil.

Spezielle Besprechung der fossilen Flora der Karpathen.

Zweiter Teil.

Wichtigere Tatsachen aus der Verbreitung einzelner Gattungen und Arten.

Erster Abschnitt.

Die Verbreitung einiger Gattungen in den Karpathen und die phylogenetischen Beziehungen ihrer Arten zueinander.

Zweiter Abschnitt.

Die Verbreitung der Kulturpflanzen.

Dritter Abschnitt.

Die Zellenkryptogamen der Karpathen.

Dritter Teil.

Charakteristik der einzelnen Bezirke in den Karpathen.

Erster Abschnitt.

Die Westkarpathen.

Zweiter Abschnitt.

Die Ostkarpathen.

Erster Teil.

Spezielle Besprechung der fossilen Flora der Karpathen.

Erstes Kapitel.

Die Tertiärflora.

1. Die einzelnen Floren.

Die gegenwärtige Verbreitung der Pflanzen ist das Ergebnis einer langen Entwicklung, deren Anfänge sich allmählich in früheren Erdperioden verlieren. Je weiter der Blick nach rückwärts streift, desto unsicherer werden die Beziehungen der heutigen Flora zu der Vegetation, die ehedem dasselbe Gebiet bekleidete. Schon früher wurden die allgemeinen Gesichtspunkte hervorgehoben, die nach unseren jetzigen Kenntnissen den Entwicklungsgang der Karpathenflora seit dem Tertiär bestimmen (Bd. I. S. 234). Nicht nur das tiefere Eindringen in den Gegenstand, begünstigt durch neuere Arbeiten, gab die Veranlassung, auf diese Tatsachen noch einmal zurückzukommen, vor allem waren bestimmend hierfür die grundlegenden geologischen Studien von VICTOR UHLIG[1]), die auch auf die Pflanzengeographie des Gebirges ein verändertes Licht werfen.

Die Besprechung der karpathischen Tertiärflora knüpft an eine reiche und zerstreute Literatur an, die bei den einzelnen Fundstellen genannt wird. Unter den Forschern, welche sie studierten, verdienen DIONYS STUR und MORITZ STAUB in erster Linie genannt zu werden. Bezüglich der allgemeinen geologischen und historischen Verhältnisse verweise ich hier auf die Zusammenstellung von M. v. HANTKEN und die »Geologie Siebenbürgens« von HAUER und STACHE[2]).

1) V. UHLIG, Bau und Bild der Karpathen. Wien und Leipzig 1903.

2) M. v. HANTKEN, Kohlenflöze in Ländern ungar. Krone. Budapest 1878. HAUER und STACHE, Geologie Siebenbürgens. Wien 1863.

a. Die Tertiärfloren am Nordfuße des Gebirges.

Nur aus dem westlichen Teile sind Tertiärpflanzen bekannt geworden, namentlich aus der Umgebung von Krakau. Die Fundstellen sind folgende.

1. **Swoszowice.** Die Ablagerung fällt in das obere Miocän. Die Flora deutet auf ein etwas wärmeres Klima hin und zeigt Anklänge an die Vegetation Nordamerikas, Ostasiens und der Mittelmeerländer. Nachgewiesen sind Sequoia Langsdorfii, Alnus Kefersteinii, Quercus grandidentata, Castanea Kubinyi, Carpinus grandis, Zelkova Ungeri, Ulmus parvifolia, Populus glandulifera, Cinnamomum Buchii, C. polymorphum, Diospyros brachysepala, Rhamnus Gaudini, Prunus Zeuschneri, Carya bilinica. Dazu kommen noch andere Funde, die meiner Meinung nach eine sichere Bestimmung ausschließen. — Die fossile Flora von Swoszowice wird behandelt von F. UNGER, Blätterabdrücke aus dem Schwefelflöze von Swoszowice. Haidingers naturw. Abh. III, 1. Abt. (1849) 121; D. STUR, Schwefelführende Schichten. Jahrb. geol. Reichsanst. Wien XVII (1867). 126; D. STUR, Neue Pflanzenfunde. Verh. geol. Reichsanst. Wien 1873. 202.

2. **Wieliczka.** Die zuerst von F. UNGER studierte Flora wurde später von D. STUR einer eingehenden Nachprüfung unterworfen. Er gelangte hierbei zu wesentlich abweichenden, dafür aber auch weit besser begründeten Ergebnissen, auf die hier Bezug genommen wird. Gerade die gute Erhaltung der zahlreichen Früchte verleiht der Bestimmung einen hohen Grad von Gewißheit, die zu erreichen die etwas oberflächliche Arbeit UNGERs ausschloß. Die Flora des Salzstockes besteht vorherrschend aus Kiefernzapfen, Carya-Nüssen und Trümmern von verrottetem Holze, während Blätter und auffallenderweise selbst die Nadeln der Coniferen fehlen. Nachgewiesen wurden Pinus salinarum, P. polonica und P. Russeggeri, von denen die erste in die Verwandtschaft der P. austriaca gehört, während die beiden anderen amerikanischen Typen näher stehen; ferner Früchte von Liquidambar europaeum, die Steinkerne von Carya costata, C. ventricosa und Juglans salinarum, sowie die Samen von Aesculus salinarum. Meiner Meinung nach bleiben unsicher der fragmentarisch erhaltene Steinkern einer Mandel, die Frucht von Cassia und der von STUR als Raphia gedeutete Fund.

Die Ablagerung ist jungen Alters und soll in das Pliocän gehören, dürfte dann aber sicher den älteren Schichten dieser Periode anzugliedern sein. Die Flora zeigt vorwiegend »amerikanischen Charakter«. — Literatur: F. UNGER, Pflanzenreste im Salzstock von Wieliczka. Denkschr. Akad. Wiss. Wien 1850. I. 311; D. STUR, Beitr. genauen Deutung Pflanzenreste. Verh. geolog. Reichsanst. Wien 1873. 6.

b. Die Tertiärfloren am Südrande der Westkarpathen.

In einer breiten Randzone, die etwa in bogenförmigem Verlaufe von Pöstyén (Pistyan) bis Eperies die Gebirgsmasse umsäumt, sind Tertiärpflanzen nachgewiesen worden. Aber nicht alle Fundstellen gewähren ein befriedigendes

Bild von der Zusammensetzung jener Vegetation. Nur die Umgebung der heutigen Hegyalja kann in dieser Beziehung auf größere Vollständigkeit Anspruch erheben. Die mir bekannt gewordenen Floren sind folgende.

1. **Pöstyén.** In der Nähe von Szered fand D. STUR (Verh. geol. Reichsanst. Wien 1859. 78) im Sandsteine und bei Pöstyén selbst im Trachyttuffe Blätter von Carpinus grandis, die dem Obermiocän angehören.

2. **Die Gegend von Kremnitz (Körmöczbánya) und Schemnitz (Selmeczbánya)** hat von mehreren Fundstellen fossile Reste geliefert, deren Erhaltungszustand freilich nicht immer befriedigt; namentlich erscheinen die von Heiligenkreuz (Szt. Kereszt) bekannt gewordenen Abdrücke vielfach sehr fragmentarisch und zur genaueren Bestimmung wenig geeignet. Die Abdrücke sind im Sandsteine, Süßwasserquarze oder Trachyttuffe eingebettet.

Die hier in Betracht kommenden Fundorte liegen bei Handlova, Jasztraba, Kozelnik, Heiligenkreuz (Szt. Kereszt), Lutilla, Mocsár, Rybnik, Tepla, Selmeczbánya, Hlinik, Ilia, Skala mlin und Na Zavoce und gehören bis auf Hlinik und Ilia, die in das Unterpliocän eingereiht werden, den oberen Schichten des Miocäns an. Beachtenswerte Unterschiede in der Zusammensetzung der Flora an den einzelnen Fundstellen lassen sich aber schwerlich erkennen. Wenn ich von ganz zweifelhaften Resten absehe, so setzt sich, nach Ausschluß dieser, die jungtertiäre Flora der Gegend von Kremnitz und Schemnitz aus folgenden Typen zusammen:

Cystoseirites Partschii Skala mlin.
Blechnum dentatum Heiligenkreuz.
Osmunda lignitum Ilia.
Glyptostrobus europaeus Hlinik, Heiligenkreuz.
Libocedrus salicornioides Skala mlin, Mocsár.
Pinus hepios Skala mlin, Mocsár.
Carya bilinica Heiligenkreuz.
Salix macrophylla Handlova.
» trachytica Heiligenkreuz.
Populus heliadum Heiligenkreuz.
» balsamoides Heiligenkreuz.
Quercus pseudocastanea Mocsár.
» Drymeia Skala mlin, Tepla.
Castanea Kubinyi Tepla, Rybnik, Jasztraba, Mocsár, Heiligenkreuz.
Fagus Haidingeri Skala mlin, Jasztraba.
» Deucalionis Ilia.
Carpinus grandis Tepla, Heiligenkreuz.
» Neilreichii Skala mlin, Mocsár, Heiligenkreuz.
Betula Brongniartii Heiligenkreuz.
» prisca Jasztraba, Selmeczbánya, Heiligenkreuz.
Alnus macrophylla Tepla.
» Kefersteinii Mocsár.

Ficus tiliaefolia Jasztraba, Mocsár, Handlova, Heiligenkreuz.
Ulmus plurinervia Skala mlin, Mocsár.
Zelkova Ungeri Skala mlin, Jasztraba, Mocsár.
Cinnamomum polymorphum Heiligenkreuz.
Parrotia pristina Handlova, Heiligenkreuz.
Platanus aceroides Na Zavoce, Handlova, Heiligenkreuz.
Liquidambar europaeum Heiligenkreuz.
Podogonium Lyellianum Skala mlin.
Acer sanctae crucis Jasztraba, Heiligenkreuz.
Acer Jurenakyi Tepla, Heiligenkreuz.
» decipiens Skala mlin, Mocsár.
Vitis tokaiensis Tepla.
Rhamnus Gaudini Mocsár.
Diospyros brachysepala Mocsár.

Auch für denjenigen, der den Artbestimmungen der vorstehenden Liste nicht überall volles Vertrauen entgegenbringt, enthüllt die Flora zum mindesten die Beziehungen zur Pflanzenwelt der Gegenwart mit genügender Schärfe. Tropische Anklänge fehlen wohl ganz, denn die in ihrer systematischen Stellung noch etwas rätselhafte Leguminosengattung Podogonium, die im mittleren Tertiär Europas weit verbreitet auftritt, scheint wohl mehr an subtropische als tropische Klimate zu erinnern. Die übrigen Sippen mahnen lebhaft an nordamerikanische, ostasiatische und mediterrane Vegetation. Mit größter Wahrscheinlichkeit lehrt die Zusammensetzung der Flora ihre Zugehörigkeit zu einer Zeit, zu welcher der Übergang von miocänem Leben in das Pliocän sich vollzog. Dem widerspricht auch nicht die auf eingehenden anatomischen Studien beruhende Untersuchung von J. TUZSON, der das berühmte »Petrefactum giganteum Humboldtii« als versteinerten Kiefernstamm erkannte und dies Holz nach dem Fundorte im Komitate Nógrád als Pinus tarnoczensis prächtig beschrieb. Mit vollem Rechte erblickt er in diesem Reste einen Verwandten der für den Himalaya charakteristischen Pinus longifolia. — Literatur: C. v. ETTINGSHAUSEN, Foss. Pflanzenreste Heiligenkreuz. Abh. geol. Reichsanst. Wien I (1852). Nr. 3. 7; F. v. ANDRIAN, Südwestl. Ende Schemnitz-Kremnitzer Trachytstockes. Jahrb. geol. Reichsanst. Wien XVI (1866). 380; D. STUR, Flor. Süßwasserquarz. Jahrb. geol. Reichsanst. Wien XVII (1867). 89, 90, 106, 107, 112—114; D. STUR, Bericht. geol. Aufn. Jahrb. geol. Reichsanst. Wien XVIII (1868). 418; M. STAUB, Jahresb. ungar. geol. Anst. f. 1885 (1887). 222; für 1886 (1888). 233; für 1891 (1893). 158; J. TUZSON, A tarnóczi Kövült fa. Termész. füzet. XXIV (1901). 273.

3. **Die Ablagerungen von Dobschau (Dobsina) und Umgebung.** Nur recht wenige Funde sind bisher aus diesen Gebieten bekannt geworden, obwohl die Oligocänschichten von Igló und Leutschau (Löcse) sicher noch wertvolles Material bergen, wie vereinzelte Proben mich lehrten. Sichergestellt sind folgende Funde. Bei Dobschau (Dobsina) finden sich Glypto-

strobus europaeus und grasähnliche Blätter, die als Phragmites oeningensis gedeutet wurden. Die Schichten gehören dem oberen Oligocän an. Bei Na Skalky, am Wege von Jaszó nach Pany, ostsüdöstlich von Dobschau, fand D. STUR Blätter von Carpinus grandis und Juglans Ungeri. Der als Rhus bestimmte Rest gilt ihm selbst als zweifelhaft. Die Schichten werden für pliocän angesehen. — Literatur: D. STUR, Geol. Aufn. Umgeb. Schmöllnitz u. Göllnitz. Jahrb. geol. Reichsanst. Wien XIX (1869). 415; M. STAUB in Jahresbericht der ungarischen geologischen Anstalt für 1886 (1888). 231; M. STAUB, Kisebb. phytopaläont. Közlem. Fölt. Közl. XIX (1889). 415, 457.

4. **Die Ablagerungen an der Matra und am Bükkgebirge.** Streng genommen gehören die im Westen des Sajó-Tales gelegenen Trachytkuppen des genannten Berglandes nicht mehr in den Rahmen unserer Darstellung. Sie bilden die Fortsetzung des großen, nordsüdlich verlaufenden Vulkanzuges der Hegyalja, die im Westen der Talfurche des Hernád und des Sajó unmittelbar bei Miskolcz zu ansehnlichen Höhen aufsteigen. An ihren Gehängen sind pflanzenfuhrende Schichten bekannt geworden, und pflanzliches Material lieferte die Grundlage, auf der im Kohlendistrikte von Salgó Tarjan eine reiche Industrie sich entwickeln konnte. Die miocänen Ablagerungen von Buják, Salgó Tarján, Erlau (Eger), Törincz, Nagy Ostoros, Avashegy bei Miskolcz und Lörinczi bei Hatvan enthalten folgende Sippen: Blechnum dentatum (Salgó Tarjan), Salvinia Mildeana (Salgó Tarjan), Phragmites oeningensis (Nagy Ostoros, Miskolcz, Lörinczi), Salix varians (Nagy Ostoros, Miskolcz), Juglans spec. (Salgó Tarján), Carpinus grandis (Erlau, Nagy Ostoros, Miskolcz), Zelkova Ungeri (Buják, Lörinczi), Cinnamomum polymorphum u. C. lanceolatum (beide von Erlau), Liquidambar europaeum (Erlau), Acer trilobatum (Erlau), A. decipiens (Erlau), Vitis teutonica (Lörinczi), Cornus Studeri (Erlau). Die Flora ist zu arm, um zu weiteren Schlußfolgerungen Veranlassung zu geben. Die Fragaria Haueri Stur steht der F. vesca äußerst nahe. — Literatur: D. STUR, Flor. Süßwasserquarz. Jahrb. geol. Reichsanst. Wien XVII (1867). 108, 115; J. BÖCKH, Geolog. Verhältn. . . . Jahrb. geol. Reichsanst. Wien XVII (1867). 233; D. STUR in J. SZABÓ, A salgó tarjáni Köszenbánya. Math. és term. Közl. XI (1873). 86; M. STAUB in Jahresb. ung. geol. Anst. f. 1885 (1887). 218, 220; M. STAUB, Planera Ungeri. Bot. Centralbl. LXXXI (1900). 331.

5. **Die Schichten an der südlichen Hegyalja.** Die obermiocänen Ablagerungen des südlichen Teiles der Hegyalja haben eine sehr erfreuliche Erweiterung unserer Kenntnisse von der Tertiärflora Oberungarns gegeben, so daß es möglich wird, auf breiterer Grundlage diese fossile Flora zu bewerten. Namentlich sind es die Rhyolith- und Trachyttuffe von Czekeháza, Szántó, Tályа und Erdöbénye, die wertvolle Aufschlüsse liefern. Der Mühlsteinbruch von Megyászó, den D. STUR (Jahrb. geol. Reichsanst. XVII [1867]. 95) studierte, ergab neben verkieselten Hölzern nur Blätter von Weiden (Salix

ocoteaefolia) und Birken (Betula prisca)[1], und die Süßwasserquarze von Telkibánya, die aus einem Niederschlage heißer Quellen hervorgingen, enthalten nach dem eben genannten Forscher (am gleichen Orte S. 92) grasähnliche Blätter, die er zum Teile als Typha Ungeri deutete.

J. KOVÁTS hat Widerspruch dagegen erhoben, daß C. v. ETTINGSHAUSEN die Flora der hier zu betrachtenden Tuffe gemeinsam behandelt, und ohne Zweifel muß man ihm beistimmen, daß z. B. Tálya und Erdöbénye gewisse Unterschiede zeigen; namentlich spielen z. B. Wasserpflanzen bei Erdöbénye eine große Rolle, während sie in Talya stark zurücktreten oder ganz fehlen, wie die Gattung Cystoseirites. Das sind aber Differenzen, die sich aus der ehemaligen Verteilung von Wasser und Land erklären lassen, aus Standortsverhältnissen, die für den pflanzengeographischen Charakter der Vegetation selbst belanglos sind. Es sollen daher auch hier die Pflanzen jener Tuffe gemeinschaftlich ihre Besprechung finden, zumal die hier in Betracht kommenden Fundstellen gleichaltrig sind und in den Hauptzügen ihrer Flora wohl durchaus übereinstimmen. In der folgenden Übersicht sind alle die Funde, deren Bestimmung unsicher bleiben muß, fortgelassen worden. Ihre Zahl ist nicht groß, da der Erhaltungszustand der fossilen Reste im allgemeinen sehr gut erscheint. Trotz dessen läßt sich z. B. nicht entscheiden, was der als Weinmannia bestimmte Blattabdruck darstellt; vielleicht gehört er zur Gattung Pistacia. Ebenso zweifelhaft sind Aroites talyanus, Sapindus Ungeri und erdöbenyensis, Populus Braunii, Quercus gigantum, Rhus paullinaefolia und Herthae und Elaeagnus acuminata. Sterculia tenuinervis umfaßt sicher mehrere Arten.

Nach Ausschluß dieser unsicheren Sippen, deren Übergehung schon wegen der geringen Zahl das Gesamtbild der Flora kaum zu trüben vermag, setzt sich die jungtertiäre Flora der südlichen Hegyalja folgendermaßen zusammen:

Cystoseirites Partschii Erdöbénye.
» delicatula Erdöbénye, Tálya.
Salvinia reticulata Tálya.
Callitris Ungeri Erdöbénye, Tálya. — In der Gegenwart mit südafrikanischen Sippen verwandt.
Callitris Brongniarti Erdöbénye, Tálya. — Mediterran.
Pinus hepios Erdöbénye, Tálya.
» Dianae Erdöbénye.
» hungarica Erdöbénye.
» Kotschyana Erdöbénye. — Amerikanisch-ostasiatisch.
Sequoia Langsdorfii Tálya. — Pazifisch-nordamerikanisch.
Smilax hyperborea Szántó. — Mediterran.
Salix elongata Erdöbénye.
arcinervia Erdöbénye. — Europäische Typen.
» varians Czekeháza.

1) Daran reiht sich die Frucht der rätselhaften Cedrela Hazslinszkyi Unger in Sitzber. Akad. Wiss. Wien. Math.-naturw. Kl. 1865. 378.

Populus heliadum Erdöbénye, Szántó.
» insularis Erdöbénye.
» attenuata Erdöbénye.
» latior Czekeháza.
} Europäische Typen.

Myrica deperdita Erdöbénye.
» integrifolia Erdöbénye.
} — Mediterrane Typen.

Juglans acuminata Erdöbénye, Tálya, Czekeháza, Szántó. — Ostmediterran.

Carya sepulta Erdöbénye.
» Sturii Erdöbénye.
» bilinica Erdöbénye, Tálya.
} — Atlantisch-nordamerikanisch.

Engelhardtia vera Erdöbénye, Tálya. — Ostasiatisch.

Carpinus Neilreichii Erdöbénye, Tálya. — Mediterran.
» grandis Erdöbénye, Tálya, Szántó, Czekeháza.
» pyramidalis Tálya.
} — Europäische Typen.

Betula Dryadum Erdöbénye.
» prisca Erdöbénye, Tálya.
» Brongniartii Tálya.
} — Zentralasiatisch-vorderasiatisch-nordamerikanisch.

Alnus Kefersteinii Erdöbénye, Szántó.
» nostratum Czekeháza.
} — Mediterran-europäisch.

Castanea Kubinyi Erdöbénye, Tálya, Czekeháza. — Mediterran.

Fagus Haidingeri, vielleicht zu Carpinus gehörig; Erdöbénye. — Ostasiatisch-amerikanisch.

Fagus Feroniae Erdöbénye. — Ostasiatisch-amerikanisch.

Quercus Drymeia Erdöbénye.
» mediterranea Erdöbénye.
» pseudoalnus Erdöbénye.
» pseudoserra Erdöbénye.
» grandidentata Erdöbénye.
» deuterogona Szántó.
} — Mediterrane Typen.

» pseudorobur Erdöbénye, Tálya.
» pseudocastanea Tálya.
} — Pontische Typen.

Ulmus plurinervia Erdöbénye, Tálya, Szántó. — Europäischer Typus.

Zelkova Ungeri Erdöbénye, Tálya, Szántó, Czekeháza. — Ostmediterran.

Celtis trachytica Erdöbénye, Tálya, Szántó. — Mediterran.

Cinnamomum Rossmaessleri Szántó. — Ostasiatisch.

Parrotia pristina Tálya. — Ostmediterran.

Platanus aceroides Czekeháza. — Ostmediterran.

Cercis palaeogaea (als Mimosites und Ficus grandifolia) Tálya, Szántó. — Mediterran.

Podogonium Lyellianum Erdöbénye, Tálya, Czekehaza, Szántó. — Subtropisch.

Ptelea macroptera Tálya, Szántó. — Atlantisch-nordamerikanisch.

Acer Jurenakyi Erdöbénye.
» palaeosacharinum Erdöbénye, Tálya.
} — Atlant.-nordamerikanisch.

Acer trilobatum Erdöbénye, Szántó. — Atlantisch-nordamerikanisch.
» decipiens Erdöbénye, Tálya, Czekeháza. } — Mediterran.
» trachyticum Erdöbénye, Szántó.
» integerrimum Szántó (als Sterculia)
Celastrus elaenus Erdöbénye. } — Zentralasiatisch?
» Andromedae Erdöbénye.
Ilex Oreadum Erdöbénye. } — Mediterran.
» parschlugiana Erdöbénye.
Zizyphus tiliaefolius Tálya. — Mediterran.
Vitis tokajensis Erdöbénye. — Pontisch.
Tilia vindobonensis Szántó. — Pontisch.
Andromeda protogaea Erdöbénye, Tálya, Szántó.

Die stattliche Liste der Flora fossilis von Tokaj und Umgebung gestattet einen tieferen Einblick in die damalige Vegetation, als es sonst gewöhnlich möglich wird. Eine sehr ansehnliche Zahl von Sippen hat sich in oft vorzüglicher Weise erhalten und läßt daher auf eine reiche und üppige Entwicklung der Pflanzenwelt schließen. Sie sind die Reste eines ehemaligen Laubwaldbestandes, der prächtige Uferwälder in der Nähe der Küste bildete; denn die Erhaltung unzweifelhafter Meeresalgen, die namentlich bei Erdöbénye so sehr häufig gefunden wurden, deuten die Nähe des Tertiärmeeres an. Etwas höher waren die Ansprüche der Flora an die Wärme, als die Gegenwart heute ihr zu bieten imstande ist; doch spricht sich nicht gleichzeitig ein wesentlich größeres Bedürfnis nach reichlicheren Niederschlägen aus. Das Gesamtbild der Vegetation verlangt etwa das Klima der heutigen Mediterranländer.

Es erübrigt sich wohl auf die Beziehungen der Flora zu der gegenwärtigen Verteilung der Pflanzen näher einzugehen, zumal da in obiger Tabelle, wo es möglich war, diese Verhältnisse kurz angedeutet wurden; es sind Beziehungen, wie sie jungmiocäne Ablagerungen allenthalben zeigen. Immerhin verdient noch zweierlei besonders hervorgehoben zu werden: einmal das starke Zurücktreten subtropischer Sippen, dem auf der anderen Seite ein auffallend kräftiges Erscheinen mediterraner und namentlich europäischer und pontischer Typen entspricht.

Wer die obige Liste prüfend überblickt, dem wird die Tatsache nicht entgehen können, daß bestimmte Gattungen der Tokajer Tertiärflora auffallend artenreich vertreten werden, und der Einwand, daß vielleicht die eine oder andere beschriebene Art mit einer oben auch genannten zusammenfallen möchte, kann das Gewicht dieser eigenartigen Mischung nicht abschwächen. Es mag ja sein, daß vielleicht die angegebenen Weidenarten nicht wirklich so vielen Species entsprechen; Populus heliadum und P. insularis gehören möglichenfalls zusammen und Acer inaequilobum halte ich für identisch mit Acer trachyticum, weshalb ich ihn auch nicht besonders aufgenommen habe. Auf der anderen Seite aber stammen die aufgefundenen Kiefernsamen sicher nicht von einer Art ab. Unter den prachtvoll

erhaltenen Eichenblättern erkennt man unschwer neben immergrünen Sippen von der Tracht mediterraner Macchienbewohner auch Arten, die der Quercus pubescens nahestehen. Die Ahorne von Tokaj gehören drei Sektionen an, den Saccharina (A. Jurenakyi, palaeosaccharinum), den Spicata (A. trilobatum); die Gruppe der Campestria zeigt A. decipiens und den von ihm sehr abweichenden A. trachyticum; A. integerrimum endlich ist mit A. laetum nahe verwandt.

Vor allem betrifft diese reiche Artenfülle die Familien der Juglandaceen und Betulaceen, sowie die Gattungen Pinus, Quercus und Acer. Das bedeutet nichts anderes als die Tatsache, daß noch im jüngeren Tertiär die Flora des oberungarischen Berglandes dieselbe Entwicklung zeigte, welche die Pflanzengeographie für die Gegenwart in Nordamerika, den zentralasiatischen Gebirgen und Ostasien festgestellt hat.

Literatur: C. v. ETTINGSHAUSEN, Foss. Flora Tokaj. Sitzber. Akad. Wiss. Wien XI (1854). 779; J. v. KOVÁTS, Foss. Fl. Erdöbénye. Arb. geol. Gesellsch. Ungarn I (1856). 1; J. v. KOVÁTS, Foss. Fl. Tálya. Ebenda 39; D. STUR, Flor. Süßwasserquarz. Jahrb. geol. Reichsanst. Wien XVII (1867). 109, 116, 118; H. WOLF, Gegend zwischen Korlat-Fonj u. Szántó. Verh. geol. Reichsanst. Wien 1868. 278; F. UNGER, Foss. Flora Szántó. Denkschr. Akad. Wiss. Wien XXX (1870). 1; M. STAUB in Jahresb. ungar. geol. Anst. f. 1885 (1887). 222; f. 1891 (1893). 157.

6. Die Schichten in der Umgebung von Eperies. Nur an beschränkter Fundstelle ist im Südosten von Eperies, im Tale von Radács, eine kleine Tertiärflora erschlossen worden, um deren Erforschung sich namentlich M. STAUB (Pflanzen von Radács. Mitt. Jahrb. ungar. geol. Anst. IX. 4 [1891]. 67) Verdienste erworben hat, nicht zum geringsten durch die Kritik, die er an der Untersuchung von MICZYNSKY über den gleichen Gegenstand (Egynehány Radácson . . . Jahrb. ungar. geol. Anst. IX. 4 [1891]. 51) übt. Der Ruhm, diese in ihrem Alter viel umstrittene Flora entdeckt zu haben, gebührt dem verdienstvollen HAZSLINSZKY (Verh. Ver. Naturk. Preßburg IV [1859]. 111).

Nicht sehr zahlreich sind die bisher bekannten Arten von Radács, und dazu kommt, daß ein guter Teil noch jede sichere Bestimmung ausschließt. Hierzu rechne ich Castanea atavia, die beschriebenen Lauraceen, die »Banksia«-Arten, Sapotacites, Apocynophyllum und Echitonium. Sicher erwiesen scheinen mir dagegen Sequoia Langsdorfii, Castanea Kubinyi, Quercus Drymeia, Cinnamomum polymorphum, C. lanceolatum, Myrica aus der Sekt. Camptonia (als Dryandra benannt), Parrotia pristina, Andromeda protogaea, Podogonium spec.

Ein Vergleich dieser wenig umfangreichen Liste mit der relativ gut bekannten Flora von Tokaj lehrt aber auf den ersten Blick, daß die Radácser Flora ohne Zweifel tropischen Sippen einen größeren Raum zu ihrer Entwicklung gewährte, als es im Süden der Hegyalja der Fall war. Daraus erklärt sich auch die große Zahl lederartiger Blätter, bei deren sicherer Bestimmung jeder Versuch mißlingt. Indes ergibt sich aus dieser an sich unbefriedigenden Sachlage doch eine Schlußfolgerung: die Flora stellt höhere

Ansprüche an die Temperatur, und damit erweist sie sich als älter als die Schichten der Hegyalja. M. STAUB hat daher vollständig recht, wenn er die Pflanzen von Radács in das Oligocän hinein verlegt.

c. Die Tertiärfloren vom Südrande der Waldkarpathen.

Die Uferlandschaften, die das zentralungarische Tertiärmeer ehedem nordwärts begrenzten, sind phytopaläontologisch kaum bekannt, denn von den Ostabhängen der Hegyalja bis in die Mármaros hinein kennen wir nur sehr sparsame pflanzliche Reste. Freilich darf ein Fundort erhöhtes Interesse beanspruchen, weil er für die sarmatische Periode die Nordgrenze der Palmen in Europa bildet (Munkács).

1. **Ungvár.** In den dem Unterpliocän angehörigen Tegelschichten der Umgebung dieser Stadt fand G. STACHE an einer Stelle einen nicht unbedeutenden Pflanzenreichtum eingebettet, der nach den Bestimmungen von D. STUR sich aus folgenden Arten zusammensetzt: Equisetum Braunii?, Salix varians, Populus latior, Juglans tephrodes, Carpinus grandis und Platanus aceroides. Die Wallnuß ist mit der amerikanischen Juglans cinerea äußerst nahe verwandt und ein Leitfossil pliocäner Schichten. — Vergl. hierzu G. STACHE, Geol. Verhältnisse Unghvár. Jahrb. geol. Reichsanst. XXI (1871). 421.

2. **Szerednye.** Östlich von Ungvár fand D. STUR auf einem von v. RICHTHOFEN gesammelten Trachytstücke Blattabdrücke von Phragmites oeningensis und Zelkova Ungeri. — Vergl. D. STUR, Flor. Süßwasserquarz. Jahrb. geol. Reichsanst. Wien XVII (1867). 118.

3. **Munkács.** In einer vorläufigen Mitteilung (Adatok Munkács Környékének. Földt. Közl. XX (1890). 14, 68), die mir im Originale leider nicht vorliegt, gibt M. STAUB Nachricht über die zur sarmatischen Stufe gehörigen Trachyttuffe von Munkacs mit ihren Pflanzeneinschlüssen. Von diesen verdient in erster Linie Erwähnung der schöne Rest einer Fiederpalme, den er als Phoenicites borealis beschreibt und abbildet.

4. **Valea Lazuluj.** In diesem Tale nördlich von Kisbánya des Com. Szatmár entdeckte M. STAUB Földt. Közl. IX (1879). 59; Jahresb. ungar. geol. Anst. f. 1885 [1887]. 222) eine dem oberen Miocän angehörige Flora, die nach seinen vorläufigen Bestimmungen aus folgenden Typen sich zusammensetzt: Pteris oeningensis, Glyptostrobus europaeus, Carya bilinica, Betula microphylla, Carpinus grandis, Castanea Kubinyi, Quercus pseudorobur, Qu. pseudocastanea, Zelkova Ungeri, Ficus tiliaefolia, Cinnamomum Scheuchzeri, Liquidambar europaeum, Acer trilobatum, A. palaeosaccharinum. Eine genaue Überprüfung dieser Reste und weitere Untersuchungen werden ohne jeden Zweifel zu dem Ergebnisse führen, daß die Zusammensetzung dieser Flora den Verhältnissen in der südlichen Hegyalja vollständig entspricht. Auch eine Anzahl zweifelhaft bestimmter Sippen wird dadurch eine wesentliche Klärung erfahren.

d. Die Tertiärfloren Siebenbürgens.

In breiten Buchten schnitt das ungarische Tertiärmeer tief in den Westrand Siebenbürgens ein, so längs der Marosniederung unterhalb Déva, längs der weißen Körös und im offenen Becken des Komitates Szilágy. Nur schmale Meerengen setzten es in Verbindung mit dem zentralsiebenbürgischen Meere, und die gegenwärtigen Flußtäler der Maros und Szamos, sowie der Eiserne Torpaß, wohl auch noch einige gegen Nordwest orientierten Senken bezeichnen noch heute diese Kommunikation. Im Osten des Landes aber lagen isoliert die großen Seebecken der Háromszék, der Czik und der Gyergyó. Ihre Ablagerungen enthalten organische Reste, und die eben kurz skizzierte Verteilung von Wasser und Land erklärt auch die relative Häufigkeit pflanzlicher Reste. Freilich gestatten nur sehr wenige einen tieferen Einblick in die damalige Vegetation; an den meisten Orten müssen wir uns mit der Registrierung vereinzelter Pflanzenarten begnügen.

1. **Die Umgebung von Déva.** Der von den Ruinen des alten Schlosses gekrönte Varhegy, ein kegelförmiger Trachytberg, an dessen Fuße Déva liegt, enthält im Tuffe eingeschlossen Blattabdrücke, die zuerst P. PARTSCH mit Cornus mas verglich. M. STAUB (Jahresb. ungar. geol. Anst. f. 1885 [1887], 224) bestimmte sie richtig als Cinnamomum Scheuchzeri. Dieselbe Pflanze kennt M. STAUB (ebenda 223) auch von Nagyág, einem der Zentren des siebenbürgischen Goldbergbaues. Die Fundstelle für die schöne Fächerpalme (Sabal major), Borberek im Marostale gegenüber von Alvincz, die M. STAUB selbst noch für oligocän gehalten hatte (Földt. Közl. XIX [1889], 258, 299), gehört nach den Untersuchungen von PÁLFY in die obere Kreide, das sog. Danien. Somit liegen zurzeit aus der Umgebung von Déva nur die Reste des genannten Zimtblattes für die Altersbestimmung jener Schichten vor, die M. STAUB, wohl mit Recht, für obermiocän erklärt hat.

2. **Das Zsiltal.** Die Untersuchungen von D. STUR, K. HOFMANN, O. HEER und M. STAUB hatten die Aufmerksamkeit der Forscher längst auf die reichen Pflanzenschätze gelenkt, welche die Tertiärschichten des Zsiltales, insbesondere der Umgebung von Petrozseny, bergen. Zahlreiche Handstücke, die im Laufe der Jahre wiederholte Exkursionen in das Zsiltal einbrachten, gaben die Veranlassung, daß ich selbst die namentlich von M. STAUB geäußerten Ansichten einer eingehenderen Besprechung unterwarf (Tertiärflora des Zsiltales. Englers bot. Jahrb. XL [1908]. Beibl. 93. 49; daselbst die weitere Literatur; Tertiärpflanzen aus Siebenbürgen. 85. Jahresb. Schles. Gesellsch. Breslau 1908. Zool. bot. Sektion).

Die fossile Flora von Petrozsény ist ziemlich gut bekannt. Dort boten sich nicht nur in Kalkkarbonat versteinerte Hölzer, sondern auch vorzüglich erhaltene Blätter, Blüten und Früchte der genaueren Untersuchung dar. Freilich mußte ein nicht ganz geringer Teil der Abdrücke wegen fragmentarischer Erhaltung von der Benutzung zu weiteren Schlußfolgerungen aus-

geschaltet oder konnte doch nur mit einer gewissen Einschränkung hierzu verwendet werden.

Die von mir nachgewiesenen Sippen dieser fossilen Flora enthält folgende Tabelle.

	Beziehungen in der Gegenwart zu
Goniopteris stiriaca	Polypodiaceen subtropischer Gebiete.
Blechnum dentatum	Blechnum serrulatum. — Tropische und subtropische Gebiete.
Pteris crenata	Pteridium aquilinum. — Kosmopolit.
Osmunda lignitum	Osmunda regalis u. a. — Fast Kosmopolit mit stark zerklüftetem Areale.
Salvinia oligocaenica	Salvinia natans. — Nördliche Hemisphäre der alten Welt.
Sequoia Langsdorfii	Sequoia sempervirens. — Pazif. Nordamerika.
Taxodium distichum fossile	Taxodium distichum. — Atlant. Nordamerika.
Glyptostrobus europaeus	Glyptostrobus heterophyllus. — Extratrop. Ostasien.
Cyperites	Grasähnliche Blätter.
Sabal haeringiana	Sabal (oder Chamaerops?) — Wärm. atlant. Nordamerika (oder Mittelmeergebiet?).
Smilax grandifolia	Smilax excelsa. — Östl. Mittelmeergeb., Azoren.
Juglans Ungeri	Juglans regia. — Östliches Mittelmeergebiet, Himalaya.
Carya bilinica	Carya-Arten des atlantischen Nordamerikas.
Pterocarya Heerii	Pterocarya-Arten. — Östl. Mittelmeergebiet, extratropisches Ostasien.
Engelhardtia vera	Engelhardtia-Arten der zentralasiat. Gebirge.
Myrica laevigata	Myrica Faya. — Makaronesien.
Myrica banksiaefolia	Myrica cerifera. — Atlant. Nordamerika.
Carpinus grandis	Arten von Carpinus. — Nördl. gem. Zone.
Betula prisca	Betula Sect. Costatae. — Nördl. gem. Zone mit stark lückenhaftem Areale.
Alnus nostratum	Alnus Sect. Gymnothyrsus. — Nördl. gem. Zone.
Alnus Staubii	Alnus cordata. — Mittelmeergebiet.
Cinnamomum polymorphum	Cinnamomum-Arten Ostasiens.
Cinnamomum salicifolium	
Platanus aceroides	Platanus-Arten der nördl. gem. Zone. — Areal der Gattung stark zerklüftet.
Evonymus primigenius	Evonymus-Arten. — Anschluß an die Arten Ostasiens.
Evonymus stenophyllus	Wie vorige.

	Beziehungen in der Gegenwart zu
Acer trilobatum	Acer Sect. Rubra. — Atlant. Nordamerika.
Rhamnus Gaudini.	Rhamnus grandifolia. — Vorderasien.
Rhamnus Warthae	Rhamnus cornifolia. — Vorderasien.
Rhamnus Heerii	Rhamnus Frangula. — Mitteleuropa, Mittelmeergebiet.
Grewia transsylvanica	Grewia-Spec. — Subtropische Gebiete.

Eine Durchmusterung vorstehender Tabelle läßt ohne weiteres die Berechtigung folgender Schlüsse erkennen:

1. Eine Anzahl Arten gehört solchen Gattungen an, die in der Gegenwart in der ganzen nördlichen gemäßigten Zone heimisch sind.
2. Insbesondere verdient Beachtung die Tatsache, daß solche Genera gegenwärtig ein sehr lückenhaftes Areal bewohnen.
3. Eine dritte Gruppe umfaßt Sippen von Gattungen, die jetzt nur in den extratropischen Gebieten der alten Welt heimisch sind.
4. Nicht wenige Reste gehören zu Gattungen, die in der Gegenwart auf das atlantische Nordamerika beschränkt sind.
5. Die häufige Sequoia Langsdorfii entspricht einem jetzt auf das pazifische Nordamerika beschränkten Nadelbaume.
6. Viel größer ist die Zahl der Arten in der Tertiärflora des Zsiltales, deren Beziehungen auf Zentralasien und Ostasien hinweisen.
7. Sehr deutlich treten solche Beziehungen zu der gegenwärtigen Vegetation des Mittelmeergebietes mit Einschluß Makaronesiens hervor.
8. Endlich fehlt es auch nicht an subtropischen Anklängen, die aber mehr auf altweltliche Gebiete als auf Amerika hinweisen.

M. Staub war zu wesentlich anderen Resultaten gelangt und hob besonders den »tropisch-amerikanischen« Charakter der Flora hervor, weil er sich leiten ließ von den zahlreichen Resten, die meiner Meinung nach eine sichere Bestimmung nicht gewährleisten. Daher erklärt sich auch die sonst sehr auffällige Tatsache, daß 35 % seiner Funde als »neue Species« von ihm beschrieben werden. Ich konnte diese fast durchweg nur als zweifelhafte Reste auffassen.

Von vornherein tritt bei dieser Sachlage aber eine Schwierigkeit entgegen. Gelänge es, die zurzeit zweifelhaften Reste sicher zu deuten, so könnten dadurch die obigen Schlußfolgerungen eine starke Verschiebung erfahren. Wenn man aber diese Reste mustert, so liefern sie doch einiges Material für die Entscheidung der schwebenden Fragen. Mit wenigen Ausnahmen gehörten jene Blätter Bäumen an mit lederartigen, ganzrandigen Blättern vom Habitus der Lauraceen, großblättriger Rhododendren, Magnolien u. a. Derartige Blätter treten nun innerhalb der verschiedensten Familien

in tropischen und subtropischen Florengebieten uns entgegen, und hieraus würde sich der Schluß ziehen lassen, daß in der Tertiärflora von Petrozsény die subtropischen (oder tropischen) Anklänge noch stärker hervortreten, als es nach den obigen Auseinandersetzungen der Fall zu sein scheint. Daß aber gerade amerikanische Typen dies sein sollen, dafür spricht nichts. Viel größer ist die Wahrscheinlichkeit, daß die subtropischen Gebiete Zentralasiens oder Ostasiens in Betracht gezogen werden müssen.

Faßt man die vorstehenden Erörterungen zu einem Gesamtergebnisse zusammen, so zeigt sich der Charakter der Tertiärflora von Petrozsény in folgenden Zügen. Sie hat die auffälligsten Beziehungen zu der gegenwärtigen Flora Zentral- und Ostasiens aufzuweisen und nicht weniger stark sind sie zum Mittelmeergebiete im weiteren Sinne. Auch an die Flora des atlantischen Nordamerikas treten Anklänge besonders stark hervor; in ihrer Bedeutung treten die verwandtschaftlichen Beziehungen zu anderen Arealen der nördlichen gemäßigten Zone zurück. Auch fehlen subtropische Züge keinesfalls; es liegt aber kein zwingender Grund vor, für letztere »amerikanischen Charakter« anzunehmen.

M. Staub hat keine Mühe gescheut, nach dem ihm vorliegenden Materiale die ehemaligen klimatischen Verhältnisse des Zsiltales zu bestimmen, und er begründet seine Darstellung auf phänologische Tatsachen. Wenn schon den Ergebnissen der Phänologie nicht die Bedeutung zukommen kann, die manche Forscher ihr zuerkennen möchten, so geben doch auch die Berechnungen M. Staubs deshalb zu Zweifeln Veranlassung, weil seine Deutungen nicht einwandfrei sind. Die ehemalige Flora des Zsiltales war sicher nicht hydromegatherm; denn die nahen Beziehungen zu Ostasien, dem atlantischen Nordamerika und dem Mittelmeergebiete legen den Gedanken nahe, daß auch das damalige Klima den meteorologischen Verhältnissen der genannten Gebiete entsprochen habe, d. h. also subtropisch gewesen sei. Wie in solchen Gegenden es noch heute zutrifft, so bestand ehedem der Wald im Zsiltale aus laubabwerfenden und immergrünen Arten im Verein mit Nadelhölzern, die ein wärmeres Klima bevorzugen. Darauf deutet auch schon die harte, feste Konsistenz zahlreicher Blätter hin, die nicht näher bestimmbar sind. Muß demnach bezüglich der Wärmeverhältnisse ein Klima von subtropischem Charakter verlangt werden, so bleibt noch die Frage nach der Höhe der Niederschläge offen. Soviel ist jedenfalls sicher, daß die Blattgestalt auf besonders niederschlagsreiche Perioden nicht mit besonderer Schärfe hinweist. Lederartige Blätter, nach vorn nicht selten verbreitert, sowie die relative Seltenheit einer ausgesprochenen Träufelspitze sprechen nicht dafür. Die tertiäre Flora des Zsiltales trägt meiner Meinung nach entschieden mesotherme Züge, auf keinen Fall war sie hydromegatherm.

Der Wald von Petrozsény bestand zur Tertiärzeit aus Koniferen, und die für diese Epoche so häufige Vereinigung von Sequoia mit Taxodium und

Glyptostrobus trifft auch hier zu. Daneben fanden sich Bestände einer vermutlich niedrigen Fächerpalme. Die Bestände an Laubwald setzten sich zusammen aus mehreren Wallnußgewächsen, Hainbuchen, Birken und Erlen, Ahornen, Platanen, Pfaffenhütchen und Kreuzdornen, die ihre Blätter abwarfen: daneben standen immergrüne Zimtbäume und andere lederblättrige Holzgewächse, die wir zurzeit noch nicht näher kennen. Im Gebüsch kletterte Smilax. Farne bildeten stellenweise dichte Bestände, und auf dem Spiegel des Wassers schwammen Salvinia-Stämmchen, während untergetaucht Armleuchtergewächse vegetierten.

Nicht unerheblich ist die Zahl der Bäume, die zu ihrem Gedeihen feuchten Untergrundes bedürfen. Daraus wird man für die Physiognomie der Landschaft ähnliche Bilder voraussetzen dürfen, wie sie in der Gegenwart die Taxodium-Sumpfwälder der südöstlichen Staaten der nordamerikanischen Union darbieten. Die Übereinstimmung geht aber noch weiter. Vergleicht man die eingehende Formationsschilderung, die A. ENGLER[1] von diesen amerikanischen Sumpfwäldern entworfen hat, so teilt die ehemalige Flora des Zsiltales mit jener folgende Gattungen: Taxodium, Carya, Acer, Carpinus, Osmunda, und auch dort fehlt eine Fächerpalme nicht, Rhapidophyllum hystrix. Es muß aber noch ausdrücklich hinzugefügt werden, daß nicht nur die Gattungen identisch sind, sondern die Übereinstimmung sich in gewissem Sinne sogar auf die Arten erstreckt. Das Taxodium und die Carya von Petrozsény sind amerikanische Typen, ebenso sind Carpinus und Osmunda mit Arten Nordamerikas verwandt, und der Acer trilobatum gehört in dieselbe Sektion wie A. rubrum. Es erscheint nicht ganz unwahrscheinlich, daß unter den zurzeit noch unbestimmbaren Blättern auch die Gattung Magnolia vertreten ist.

Vor allem muß aber in der Tertiärflora von Petrozsény das Fehlen von Meerespflanzen betont werden. Niemand hat bisher hier die für das ehemalige Meeresbecken von Siebenbürgen so charakteristische und schön erhaltene Algengattung Cystoseirites nachzuweisen vermocht. Im Gegensatz zu dieser Tatsache hat schon K. HOFMANN das Vorkommen von typischen Meereskonchylien zugleich mit Brackwasser- und Süßwassermuscheln besonders hervorgehoben. Daraus zog er mit Recht den Schluß, daß über den Baniczapaß herüber ein Meeresarm des siebenbürgischen Tertiärbeckens bis in die Mulde von Petrozsény reichte. Zsiltal und das breite Hátszeger Becken waren also dereinst ein ungetrenntes Meer, das sich erst gliederte, nachdem die Paßhöhe von Banicza zur Wasserscheide wurde. Wie lange diese Verbindung bestand, ist eine schwer zu beantwortende Frage; gegen eine lange Dauer aber spricht das Fehlen der Meerespflanzen im Zsiltale. Da ein außerordentlich häufiger Wechsel von Kohlen-, Mergel-, Sandstein- und Schieferlager in der mittleren Schichtenfolge von Petrozsény sich

1) A. ENGLER, Pflanzengeogr. Schilderung Nordamerikas. Notizbl. bot. Garten Museum Berlin III (1903). 34.

geltend macht, kann vielleicht auch auf eine wiederholte Unterbrechung von Zsilbucht und Hátszeger Busen geschlossen werden.

Die Sumpfwälder des Zsiltales grünten also, wenigstens zeitweise, an den Küsten eines Meerbusens; und wiederum tritt eine augenfällige Analogie mit der Taxodium-Formation Amerikas zutage, die gleichfalls häufig überflutet wird. Auch von dem mit der Palme von Petrozsény nahe verwandten Rhapidophyllum und von den übrigen dort vorkommenden Fächerpalmen ist bekannt, daß sie in der unmittelbaren Nähe der Küste gedeihen.

Die tiefsten Schichten des Zsiltaler Tertiärs bauen sich aus tonigen Konglomeraten auf, deren Geröllstücke dem kristallinischen Randgebirge entstammen. Daraus folgt, daß die Ablagerung der die Flora enthaltenden Schichten erfolgte, als bereits die Gebirge der Südkarpathen gehoben waren, mindestens zum Teile. Die engen pflanzengeographischen Beziehungen der Flora zu gemäßigten, wenn auch warmen, Gebieten Ostasiens und Nordamerikas in der Gegenwart und vor allem die relative Seltenheit subtropischer Formen neben dem Fehlen echter Tropengewächse macht es wahrscheinlich, daß jene fossile Flora vielleicht jüngeren Alters sein möchte, als oligocän und besser in das (untere) Miocän zu versetzen wäre. Dem würde selbst das Vorkommen der Palmen und das Auftreten der Gattung Engelhardtia nicht widersprechen. In auffäligster Weise aber wird diese Vermutung bestätigt durch einen Vergleich der Tertiärflora des Zsiltales mit den reichen Pflanzenarten, die im Bernstein des Samlandes eingebettet liegen. Letztere stellen eine echte Flora des Oligocäns dar und enthalten vielfach tropische Anklänge.

Bei dieser Auffassung ist indes noch einigem Bedenken entgegenzutreten. Die im Zsiltale mit den Pflanzen gemeinschaftlich vorkommenden Tiere sollen nach den Forschern oligocän sein. Wir hätten uns demnach mit der Tatsache abzufinden, daß eine Pflanzenwelt jüngeren Alters mit geologisch etwas älteren Tieren zusammenlebte. Eine ganz analoge Disharmonie zwischen Tier- und Pflanzenwelt in einer geologischen Epoche begegnet uns, freilich viel schärfer ausgeprägt als hier, in den indischen Glossopteris-Schichten, in denen Pteridophyten mesozoischen Charakters mit einer typischen Kohlenkalkfauna eingebettet liegen. Während man aber bezüglich dieser Tatsachen zur Erklärung eine permische Eiszeit heranzog, findet sich die Deutung für die Verhältnisse des Zsiltales vielleicht etwas einfacher. Frühzeitig abgeschnitten von dem siebenbürgischen Tertiärmeere, entstand so im Zsiltale ein Reliktensee mit einer isolierten Fauna, der der Salzgehalt des Wassers den Sieg in der Konkurrenz mit der Tierwelt des Süßwassers sicherte. So konnte sie als Relikt sich noch einige Zeit erhalten, bis die allmähliche Aussüßung des Wassers den Eintritt neuer Typen gestattete. Endgültig erreicht wurde dies, nachdem die enge Klamm des Szurdukpasses geschaffen war und einen offenen Abfluß der Gewässer in die wallachische Tiefebene frei gab. Erst gegen das Ende der Tertiärzeit aber war der Durchbruch vollendet. Die später noch zu erörternde Reliktenfauna von Püspökfürdö bei Großwardein (Nagy Várad)

wird zeigen, daß geologisch alte Typen durch längere Perioden hindurch unter günstigen Existenzbedingungen sich zu erhalten vermögen.

3. **Felek bei Klausenburg** (**Kolozsvár**). Etwa 6 km südlich von Klausenburg liegt der genannte Berg, in dessen dem obersten Miocän angehörigen, durch ihren Fischreichtum ausgezeichneten Mergelschiefern auch pflanzliche Reste nachgewiesen wurden. Nach der relativen Häufigkeit der fossilen Reste entspricht die Fundstelle einer Meeresablagerung mit einer aus grasartigen Blättern bestehenden Strandvegetation, in die vereinzelt auch Reste einer Waldflora gelangten. Cystoseirites Partschii ist die häufigste Pflanze, daneben erscheint der Abdruck einer zweiten als Confervites bezeichneten Alge, die vielleicht aber ein Dendrit ist. Grasähnliche Blätter wurden als Phragmites oeningensis und Cyperites beschrieben. Von Waldbäumen wurden bekannt zwei Kiefern, Pinus hepios und P. felekensis, Sequoia Sternbergii und Engelhardtia vera. Über Myrsinophyllum felekense wage ich kein Urteil abzugeben. — Literatur: M. STAUB, Tertiäre Pflanzen von Felek. Jahrb. ungar. geol. Anst. VI (1883). 263; ders., Uj Adatok. Földt. Közl. XXI (1891). 358.

4. **Fundstellen im siebenbürg. Erzgebirge.** Die bei Nagyág aufgefundenen Zimtblätter fanden bereits (S. 10) Erwähnung. Von Vöröspatak beschrieb C. v. ETTINGSHAUSEN ein verkieseltes Astholz unter dem Namen Bronnites transsylvanicus, den Dicotyledonen angehörig, aber in seiner systematischen Stellung völlig unsicher. Bei Oláh-Lapád in der Gegend von Toroczkó soll Taxodium distichum nachgewiesen sein, während D. STUR im Quarzsandstein von Mesztakény bei Körösbánya einen Nadelholzzapfen als Pinus pinastroides bestimmte. Die Kiefer gehört in die Sect. Pinaster. — Literatur: HAUER und STACHE, Geologie Siebenbürg. (1863). 512, 528, 543.

5. **Die Umgebung von Hermannstadt** (**Nagy Szeben**). Die Tertiärpflanzen von Hammersdorf (Szt. Erzsébet), Michelsberg (Kis Disznód) und Heltau (Nagy Disznód) sind bisher nur in sehr unvollkommener Weise bekannt geworden, denn die Bestimmungen von M. J. ACKNER dürften wohl nur als vorläufige Benennungen zu betrachten sein, liegen auch mehr als ein halbes Jahrhundert zurück. Die im Salzstocke von Vizakna (Salzburg) eingeschlossenen Reste harren noch ihrer Erschließung, und aus der Gegend im Süden von Hermannstadt weiß man nur, daß die ehemalige Tertiärflora ihre Spuren hinterließ. Aus diesem ganzen Bezirke scheinen mir nur sicher erwiesen die Reste von Glyptostrobus europaeus, den ich bei Hammersdorf selbst in einem wohlerhaltenen Zapfen und in Zweigstücken fand. — Einzelne, aber der Revision dringend bedürftige Angaben machte M. J. ACKNER, Beitr. Geogn. u. Petrefaktenkunde. Nov. Acta XXIV. 2 (1854). 904, 914, 933; Fundgrube foss. Reste. Mitt. Verh. Siebenbürg. Ver. Naturw. Hermannst. III (1852). 6; C. ANDRÄ in Abh. naturw. Ver. Sachsen u. Thüringen II (1861). 429.

Viel besser sind wir über die östlich und südöstlich von Hermannstadt bei Thalheim (Dolmány) und Szakadat lagernden Schichten orientiert, die sich westwärts bis in die Nähe von Girelsau (Fenyöfalva) hinziehen und

von Graf SCHWEINITZ auch bei Korniczel in der Valea Scobinos nachgewiesen sind. Sie beteiligen sich an der Bildung des niedrigen Höhenzuges, der die rechten Gehänge des Alttals begrenzt und sich zwischen diesen Fluß und den Haarbach einschiebt.

Tierische Reste, namentlich Fischabdrücke und fossile Insekten, finden sich in diesen Schichten nicht selten und pflanzliche Abdrücke sind hier seit langer Zeit bekannt. Durch das Studium der im Museum von Hermannstadt aufbewahrten Funde veranlaßt, unternahm ich selbst Exkursionen in das genannte Gebiet, und wenn meine eigenen Aufnahmen auch nicht eine wesentliche Bereicherung für die dortige Flora bedeuten, so lehrten sie doch neue Typen kennen, die bis dahin dem karpathischen Tertiär unbekannt oder für Szakadát-Thalheim neu sind. Sie wurden zusammen mit den Hermannstädter Museumsobjekten einer eingehenden Revision unterworfen.

Das Ergebnis dieser Studien wird hier zum ersten Male verwertet, und daher beansprucht die Darstellung der Szakadat-Thalheimer Flora einen etwas weiteren Raum, als er sonst den einzelnen Fundstellen gewidmet wird. Die älteren Angaben finden sich bei C. ANDRÄ, Foss. Flora. Jahrb. geol. Reichsanst. Wien III (1852). Heft 4. 134; M. J. ACKNER, Petrefakten von Girelsau. Nov. Act. XXIV. 2 (1854). 927; C. ANDRÄ, Fossile Pflanzen. Giebel und Heintz, Ztschr. ges. Naturw. V (1855). 201; Tertiärfl. v. Szakadát. Abh. geol. Reichsanst. Wien II (1855). 3. Abt. 5; Neuer Beitrag. Abh. naturw. Ver. Sachsen u. Thüringen II (1861). 429; HAUER u. STACHE, Geol. Siebenbürgens (1863). 578, 604; Graf SCHWEINITZ, Foss. Pflanzen u. Fische von Korniczel. Jahrb. geol. Reichsanst. Wien XVI (1866). Verh. 142; Foss. Pfl. von Vale Scobinos. Verh. geol. Reichsanst. 1867. 40; D. STUR, Foss. Pfl. von Vale Scobinos. Jahrb. geol. Reichsanst. XVII (1867). 124.

Ich gebe zunächst eine Zusammenstellung derjenigen Angaben, die meines Erachtens übergangen werden müssen, da die Bestimmungen unsicher, willkürlich oder falsch sich erwiesen; solche Arten sind einfach aus der Flora zu streichen.

Zamites spec. ist ein wertloses Fragment von unvollkommener Erhaltung, wie schon ANDRÄ erkannte, der keine Diagnose zu geben imstande war. Nichts spricht für eine Cycadacee, vielmehr handelt es sich wohl um das Blatt einer monokotylen Pflanze.

Ephedrites sotzkianus ist das Zweigstück einer dikotylen Pflanze; zum Teil gehören hierher Thallusstücke von Cystoseirites.

Typhaeloipum gracile und

Zosterites Kotschyi bezeichnen Blattreste grasartiger Pflanzen ohne genauere systematische Bestimmung. Wenn auch mit größter Wahrscheinlichkeit

Cyperites tertiarius den Cyperaceen zugehört, so bleibt die nähere Erkennung der Gattung ausgeschlossen, weil hierzu Blattreste allein nicht ausreichen.

Bambusium sepultum[1]) hat ANDRÄ höchst eigenartige Gebilde genannt, die nach seinen Angaben mit den von F. UNGER unter dem obigen Namen beschriebenen Grasresten identisch zu sein scheinen. Die Funde von Sotzka, Radoboj, Bonn und anderen Orten lasse ich hier ganz außer Betracht, weil ich sie nicht selbst untersuchen konnte; für die Thalheimer Pflanze aber kann ich den Nachweis erbringen, daß es sich gar nicht um ein Gras handelt.

Das vermeintliche Bambusium bildet Hohlröhren von etwa 2 cm Durchmesser, die gerade oder auch schwach gebogen verlaufen und durch dicke Querwände in verschieden lange Kammern gegliedert werden. Die Dicke der stark glänzenden Diaphragmen schwankt zwischen 3 und 4 mm. Durch diesen Bau wird in der Tat in hohem Maße der Eindruck eines versteinerten Grashalmes, ähnlich dünnen Bambusstengeln, hervorgebracht, aber nur für den Fall, daß die Beobachtung oberflächlich erfolgt. Gegen diese Annahme spricht schon der Umstand, daß zwischen die dickeren Querwände dünne, höchstens 1 mm dicke Diaphragmen in ganz unregelmäßigen Zwischenräumen sich einschalten, die aber unvollständig bleiben und oft nur als schmale Ringe der inneren Oberfläche ansitzen.

Die Wandung dieser Hohlröhren, also die Wand des »Bambusium«, erreicht gegen 4 mm Dicke und gliedert sich in drei recht verschiedene Schichten. Zu äußerst liegt eine glatte, glänzende, fein längsgestreifte Schicht, von der die dicken Querwände ausgehen. Auf ihr sitzt eine dunkle, halb verkohlte Masse, die sehr deutlich bei Lupenvergrößerung organische Struktur zeigt und längsgestreift erscheint. Sie wird überdeckt von einer weißen, glänzenden, sehr schwach gestreiften Schicht, welche die innere Oberfläche der Hohlröhren bildet. Von ihr gehen die dünnen, unvollständigen Diaphragmen aus. Hier und da springen nach innen eigenartige Fortsätze vor, die, freilich ziemlich undeutlich, eine konzentrische Schichtung erkennen lassen.

Diese Tatsachen stehen meiner Meinung nach nicht im Einklange mit dem Baue eines Grashalmes. Es wurde daher versucht, durch mikroskopische Prüfung weitere Tatsachen zur Deutung des rätselhaften Gebildes zu gewinnen. Die äußerste und innerste Schicht des »Bambusium« lassen sich mit dem Messer leicht ritzen und lösen sich in Salzsäure unter Entwicklung freier Kohlensäure, ohne einen Rückstand zu hinterlassen. Es sind also anorganische Überzüge. Dasselbe Verhalten zeigen die Diaphragmen; auch sie sind keine pflanzlichen Gebilde und bestehen gleichfalls nur aus Calciumcarbonat.

Die mittlere Schicht, die durch die dunkle, bräunliche Farbe auffallt, zeigt organischen Bau, und schon die konzentrische Schichtung laßt einen Holzkörper vermuten. Die mikroskopische Untersuchung ergab in der Tat die Elemente eines sekundären Holzes.

---

1) F. PAX, Bambusium sepultum Andrae. 85. Jahresber. Schles. Gesellsch. Breslau 1908. Zool. botan. Sekt.

Das Bambusium von Thalheim ist also ein hohlzylindrischer Holzkörper, der an seiner Oberfläche mit kohlensaurem Kalk inkrustiert ist und noch die Ansätze von Seitenästen zeigt. Hier und da drang das Kalksalz zwischen das Holz ein und sprengte den Holzkörper in einzelne hohlzylindrische Stücke. An diesen Stellen liegen jetzt die Diaphragmen.

Die nähere systematische Bestimmung auf die Familie oder gar die Gattung erweist sich als unmöglich; aber ein Resultat ergab die mikroskopische Untersuchung doch. Das Vorhandensein reichlicher Mengen von dünnwandigen Libriform mit schönen, schiefen Spaltentüpfeln, von Holzparenchym und endlich von weiten Gefäßen mit einfacher Perforation, kurzen Gefäßgliedern und kleinen, dicht gestellten Hoftüpfeln, lehrt auf das bestimmteste, daß es sich um ein dikotyles Laubholz handelt.

Die Arbeit von C. ANDRÄ zeichnet sich gegenüber anderen Untersuchungen durch sorgfaltige Kritik vorteilhaft aus. In dieser Hinsicht ist sie jedenfalls weit höher zu bewerten, als die auf die Karpathen bezüglichen Untersuchungen von F. UNGER. Daher hat auch ANDRÄ schon mit vollem Rechte auf einzelne seiner Deutungen kein großes Gewicht gelegt und die Unsicherheit gewisser Bestimmungen, die auf fragmentarisches Material begründet wurden, ausdrücklich betont. Aus solchen Erwägungen scheide ich aus der Zahl der Thalheimer Funde folgende Typen aus, die wohl kaum wieder zu erkennen sind: Platanus aceroides, begründet auf ein Rindenstück, und Sapotacites minor, nach einem Blattfragment gedeutet. Quercus cuspifera ist gleichfalls sehr fragmentarisch erhalten und gibt kaum eine Vorstellung von Gestalt und Größe des Blattes; es ist aber immerhin möglich, daß es sich um ein Eichenblatt handelt. Sehr zweifelhaft ist ferner Celastrus anthoides, sowie der unter dem Namen Cupanoides anomalus bestimmte, recht unvollkommen erhaltene Blattrest. Sapotacites Ackneri ist ein gut konserviertes Blatt, das auch die Feinheiten der Nervatur deutlich bewahrt hat. Ich vermag es ebensowenig mit Bestimmtheit zu identifizieren, wie einige weitere Abdrücke des mir vorliegenden Materials, die ich deshalb unberücksichtigt lasse. Jedenfalls gehört Sapotacites Ackneri nicht in dieselbe Verwandtschaft, wie das später noch zu erwähnende Sapotacites Bielzii.

Schließt man die eben genannten Funde aus, so bleiben für die fossile Flora von Thalheim-Szakadát folgende Typen bestehen. Die in der Literatur über die Fundstelle bisher unter anderer Bezeichnung gehenden Sippen werden hierbei durch ein * hervorgehoben. Die von mir neu nachgewiesenen Arten tragen zwei Sternchen (**).

1. Cystoseirites Partschii und

2. Cystoseirites flagelliformis, beides Phaeophyceen des salzigen Wassers mit deutlich erkennbaren Schwimmblasen. Durch ihr häufiges Auftreten in oft prächtig erhaltenen Thallusstücken charakterisieren sie die in Frage stehenden Schichten als Meeresablagerung.

3. Pteris crenata, nur in einem kleinen, aber sicher bestimmbaren Fragment vorhanden, von ANDRÄ für Pt. oeningensis erklärt.

4. Pinus Kotschyana, deren lange Nadeln paarweise am Kurztriebe stehen, mit großen Samen und ansehnlichen Zapfen, erscheint nächst verwandt mit der S. 25 erwähnten P. transsylvanica, ist aber in allen Teilen kräftiger gebaut als diese. In ihrer Verwandtschaft weist sie auf amerikanische und ostasiatische Typen hin.

5. **Sequoia Langsdorfii fand ich in einem Zapfen in einer tonigen Schicht westlich von Szakadát. Ob die ziemlich schlecht erhaltenen Holzreste, die aus der Nähe aufgenommen wurden und bei mikroskopischer Prüfung sich als Coniferenholz erwiesen, hierher gehören, kann wegen des mangelhaften Zustandes nicht entschieden werden.

6. **Sabal thalheimiana Pax. Reste von Palmenblättern fand ich selbst in den Schichten von Thalheim, ohne daß ich aber nach meinen Befunden sagen konnte, ob es sich um eine Fieder- oder Fächerpalme handelt. Das mir zur Verfügung gestellte Material des Hermannstädter Museums aber lehrte, daß zur Tertiärzeit um Szakadat eine mit Sabal verwandte Fächerpalme vegetierte. Sie war eine kleinblättrige Art, sehr viel zierlicher als S. major oder S. haeringiana, die beide für Siebenbürgen bereits nachgewiesen wurden. Die Oberfläche der Palmenreste zeigt unter dem Mikroskop noch die zierlich skulpturierten Cycloid-Schuppen von Fischen.

7. Myrica lignitum, in Blättern nachgewiesen.

8. *Myrica laevigata, die aus den Ablagerungen von Petrozsény längst bekannt ist, fehlt auch bei Thalheim nicht. Sie wurde von ANDRÄ vielfach verkannt und als Laurus soszowiciana, Eucalyptus oceanica und Andromeda protogaea beschrieben. Wenigstens gelang es mir nicht, irgendwelche wesentliche Unterschiede zwischen den ebengenannten Resten und gegenüber Myrica laevigata aufzufinden.

9. *Myrica spec. Als solche bezeichne ich das von ANDRÄ abgebildete Blatt, das er als Andromeda Weberi beschreibt. Es ist verschieden von Myrica lignitum und M. laevigata, zeigt aber die charakteristische Nervatur der Gattung. Ich selbst fand es nicht wieder, halte es aber für identisch mit dem freilich etwas kleineren Malpighiastrum lanceolatum. Für die Zugehörigkeit zu den Malpighiaceen spricht nichts.

Die Familie der Juglandaceen spielte auch in der Tertiärflora von Thalheim-Szakadát eine nicht unwesentliche Rolle. Bisher kenne ich von hier drei Sippen:

10. **Carya bilinica, in einem gut erhaltenen Fiederblättchen aufgefunden.

11. Juglans inquirenda, schon von ANDRÄ richtig gedeutet.

12. *Engelhardtia vera. Schon A. SCHENK [1]) hat die von ANDRÄ als Carpinus vera beschriebene, vorzüglich erhaltene Frucht als zu Engelhardtia

1) A. SCHENK, Paläophytologie (1890) 449.

gehörig richtig erkannt. Es fragt sich nun, ob einzelne Blattabdrücke auf diese Gattung bezogen werden dürfen. Ich fand schwach sichelförmig gebogene Fiederblättchen, die an der Spindel ansaßen, von lanzettlicher Gestalt, vorn zugespitzt, nahe der Basis allmählich verschmälert und hier sehr unsymmetrisch, am Rande entfernt und schwach gezähnelt, 11 cm lang und $2^1/_2$ cm breit. Andere Abdrücke derselben Form waren kleiner, bei anderen trat die Zähnelung des Randes stark zurück. Es kann daher auf ein vieljochiges Blatt geschlossen werden, an dem die Fiederblättchen basipetal an Größe abnehmen. Diese Blätter fasse ich als zu obiger Frucht gehörig zusammen, um so mehr, als sie in der gut erhaltenen Nervatur mit rezenten Arten von Engelhardtia völlig übereinstimmen. ANDRÄ kannte diese Blätter noch nicht. Ich vermute aber, daß sein Sapindus heliconius als mangelhaft erhaltener Abdruck hierher zu ziehen ist.

13. Betula Dryadum in zahlreichen Früchten unzweifelhaft nachgewiesen.

14. **Betula Brongniartii, der Gruppe der Costatae zugehörig, in einem schönen Blattabdrucke mir vorliegend. Früchte von B. Dryadum sind schon wegen ihrer bedeutenden Größe nicht hierher zu ziehen.

15. Quercus urophylla, früher als Q. Zoroastri bezeichnet, gilt mir nicht als ganz sicher.

16. Castanea Kubinyi umfaßt ANDRÄs Castanea palaeopumila und Quercus Drymeia. Die Blattabdrücke zeigen vorzügliche Erhaltung.

17. Ulmus Bronnii als Flügelfrucht erhalten, ebenso wie

18. Ulmus plurinervia. Diese letztere ist im jugendlichen Stadium erhalten und trägt noch am Grunde den Kelch. Vielleicht gehört sie daher als unentwickelte Form zu U. Bronnii.

19. Laurus Giebelii, ein dem rezenten L. canariensis nicht unähnliches Blatt, wie es scheint, oft mit etwas undeutlich erhaltener Nervatur.

20. *Laurus Fussii. Diese dicken, lederartigen Blätter heißen bei ANDRÄ Ficus Fussii. Sie zeigen meines Erachtens die Charaktere von Lauraceen bezüglich der Textur und Nervatur.

21. **Mahonia stenophylla Pax nov. spec. [1]). Die zwei von mir bei Thalheim aufgefundenen Mahonia-Blätter, die mit den bisher beschriebenen Resten der Gattung nicht zusammenfallen, schließen sich in der geringen Breitenentwicklung und Gestalt an ostasiatische Typen an.

22. **Liquidambar europaeum konnte ich nur in Blattfragmenten nachweisen, deren Beschaffenheit jedoch die richtige Bestimmung gewährleistet.

23. **Prunus spec. aff. Pr. Lauroceraso. Wegen der mangelhaften Erhaltung des Abdruckes verzichte ich hier auf eine nähere Diagnose. Textur,

1) Mahonia stenophylla Pax nov. spec. — Folia pinnata. Foliola coriacea, sessilia, e basi valde inaequali lineari-lanceolata, cartilagineo-marginata, distanter spinuloso-dentata, apicem versus longe attenuata, 8 cm longa, fere 1 cm lata; nervus medius validus, paullo curvatus; secundarii tenuissimi, in reticulum grossum conjuncti. — Valde diversa ab affini M. aculeata Saporta in Ann. sc. nat. 7. sér. X (1889). 87. t. XIII. f. 2. — In stratis tertiariis ad Thalheim Transsylvaniae.

Größe. Gestalt und Nervatur erinnern in hohem Maße an die Blätter des rezenten Kirchlorbeers.

24. **Cercis Tournoueri. Zwei schief übereinander liegende Hülsen von Thalheim gleichen in Größe und Gestalt in hohem Maße den Früchten der rezenten Cercis Siliquastrum. Bei stärkerer Lupenvergrößerung zeigt die Oberfläche des Abdrucks mit großer Schärfe das quer oder etwas schräg über die Hülse verlaufende feine Adernetz, wie es an der lebenden Pflanze zur Beobachtung gelangt. Ich vereinige hiermit den Blattabdruck, den ANDRÄ als Hiraea dombeiopsifolia dargestellt hat. Er ist von den von SAPORTA gegebenen Bildern nicht zu unterscheiden. Ob das im Hermannstädter Museum liegende Blatt wirklich hierher gehört, erscheint mir noch etwas fraglich.

25. *Podogonium aenigmaticum. Die als Dalbergia aenigmatica beschriebene Frucht gehört zweifellos zu der genannten, im Tertiär weit verbreiteten Gattung. Ob sie mit einer früher schon beschriebenen Art zusammenfällt, lasse ich dahingestellt, wie die Frage nach der Priorität des Namens, die im letzten Jahrzehnte die Botaniker fast vergessen ließ, daß es wirklich Pflanzen gebe. Das Fiederblättchen eines zusammengesetzten Blattes gehört wohl sicher hierher; es stimmt mit den Tokayer Funden vorzüglich überein.

26. Pistacia Fontanesia, in Fiederblättchen erhalten, die an ostasiatische Sippen erinnern.

27. Acer sepultum, eine Flügelfrucht aus der Sect. Platanoidea.

28. Acer angustilobum, eine Flügelfrucht aus der Sect. Rubra.

29. **Acer trilobatum in einem unvollständig erhaltenen Blatte nachgewiesen.

30. Tilia longibracteata glaubte ANDRÄ in einem Flügelblatte zu erkennen. Trotz mangelhafter Erhaltung kann die Bestimmung sehr wohl zutreffen.

31. *Nerium Bielzii benenne ich den von ANDRÄ unter der Bezeichnung Sapotacites aufgeführten Rest. Der Blattabdruck stimmt mit Nerium gut überein.

32. **Fraxinus inaequalis, von A. LINGELSHEIM als Esche aus der Gruppe Bumelioides, mit Fr. excelsior verwandt, bestimmt.

Das häufige Vorkommen von Cystoseirites legt den Gedanken nahe, daß auch andere Meerespflanzen in den Thalheimer Schichten sich erhalten haben möchten; insbesondere wurde das Material auf Diatomeen hin geprüft. Die Untersuchung ergab ein negatives Resultat. Selbst solches Gestein, das reichlich Algenabdrücke zeigte, lieferte keine Kieselalgen.

In meiner oben (S. 11) zugrunde gelegten Arbeit über die Tertiärflora des Zsiltales bestritt ich die Angabe HEERs, der für beide Fundstellen noch keine identischen Arten kannte; ich vermochte schon damals eine kleine Liste von Sippen vorzuführen, die gleichzeitig im Zsiltale und in der Umgebung von Hermannstadt vegetierten. Sie umfaßt nach meinen heutigen Kenntnissen folgende Arten: Pteris crenata, Sequoia Langsdorfii, Myrica laevigata, Carya

bilinica, Engelhardtia vera und Acer trilobatum. Rechnet man hierzu noch den gemeinsamen Besitz einer Fächerpalme (Sabal) und einer in die Sect. Costatae gehörigen Birke, so ist die Übereinstimmung in der Flora beider Orte nicht ganz belanglos. Der ganze Charakter der Vegetation aber trägt dieselben ökologischen Züge im Innern Siebenbürgens und in der Bucht von Petrozsény, und daraus folgt ungezwungen, daß ein sehr wesentlicher Altersunterschied zwischen beiden Floren durch die Pflanzenwelt nicht erwiesen wird. Daher sind aber auch die Beziehungen der tertiären Flora von Szakadát-Thalheim zu den Bezirken der Gegenwart dieselben, wie sie (S. 12) für das Becken von Petrozsény festgestellt werden konnten. Neben subtropischen Zügen, die in hohem Maße an die Mediterranflora der Jetztzeit anklingen, treten die Beziehungen zu Ostasien und Nordamerika besonders scharf hervor.

Ein Vergleich der Artenliste der Zsiltaler Tertiärflora mit der bei Hermannstadt begrabenen Vegetation lehrt ohne weiteres die viel größere Mannigfaltigkeit der letzteren erkennen. Schon die Zahl der Gattungen ist eine weit größere, und Arten von Pinus, Quercus, Castanea, Ulmus, Laurus, Liquidambar, Prunus, Cercis, Podogonium, Pistacia, Tilia, Nerium und Fraxinus fehlen nach den bisherigen Aufschlüssen um Petrozsény. Die beschriebene Mahonia ist ein völlig neuer Typus. Dagegen hat das Zsiltal von Blütenpflanzen die Gattungen Taxodium, Smilax, Pterocarya, Carpinus, Alnus, Cinnamomum, Platanus, Evonymus, Rhamnus und Grewia voraus.

Das sind immerhin nicht unwesentliche Differenzen, die zum guten Teile freilich aus den ehemaligen Standortsverhältnissen sich erklären lassen. Die fossile Flora der Zsilbucht grünte an den Ufern eines engen, tief in das Gebirge einschneidenden Meeresarmes; es waren Sumpfwälder, die die Kohlenflöze hinterließen. Bei Szakadát-Thalheim aber handelt es sich um eine Meeresablagerung. Von der marinen Flora erhielten sich Braunalgen, die wahrscheinlich mit Sargassum verwandt sind, zum mindesten aber dessen Organisation zeigen. Die oft reihenförmig angeordneten Schwimmblasen erinnern im Abdrucke täuschend an Gliederhülsen oder Gliederschoten, sobald sie isoliert im Gesteine liegen. Die an den pflanzlichen Resten ansitzenden Röhrenwürmer der Gattung Spirorbis sind Meerestiere; in ihrer Gestalt und Größe lassen sie sich nicht trennen von den Formen, die noch heute z. B. auf Braunalgen sich ansiedeln. Auch die bisher dort aufgefundenen Fische scheinen Bewohner des Meeres zu sein.

Mögen auch vielleicht einige grasartige Blattreste, die als Cyperites oder Zosterites beschrieben wurden, Seegräsern angehört haben, so bleibt trotzdem die Zahl mariner Pflanzen eine recht bescheidene gegenüber der Mannigfaltigkeit der Holzpflanzen; und doch können deren Reste nur gelegentlich in die marinen Sedimente gelangt sein, durch Wind oder wahrscheinlich durch Wasser. Ob die Wälder einer ehemaligen Insel angehört haben, oder ihre Spuren von den Gehängen der Hügel nach einem Binnenmeer abgaben, ist an sich eine belanglose Frage.

6. **Schässburg (Segesvár).** Im Schleifengraben bei Schässburg entdeckte M. v. KIMAKOWICZ die Zapfen eines Nadelholzes, die nach dem ersten Blick zu urteilen einer Fichte angehört haben möchten. Eine genauere Prüfung des Objekts ergab aber die überraschende Tatsache, daß eine Kiefer vorliegt, für welche ich den Namen P. transsylvanica (Englers bot. Jahrb. XXXVIII [1906]. 310) vorschlug. Sie ist mit P. Kotschyana von Thalheim nahe verwandt, aber doch verschieden, wie ich jetzt nach besserem Material von Thalheim feststellen konnte. Mit aller Sicherheit muß die Verwandtschaft beider Arten in der Gruppe Balfouria gesucht werden, deren Arten Bewohner Amerikas und Ostasiens darstellen.

7. **Funde am Fuße der Hargita.** Die eisenhaltigen Tone von Magyar Hermány schließen zahlreiche Blattabdrücke ein, die F. UNGER zur Bestimmung vorgelegen haben. Ein Teil derselben wird zweifelhaft bleiben müssen; die sicher wiedererkannten Reste erweisen ihr Alter als jungmiocän, wenn die Pflanzen nicht noch jünger sind. Mit Sicherheit kann für diese Fundstelle angenommen werden das Vorkommen von Sequoia Langsdorfii, Carpinus grandis, Fagus Feroniae, Quercus Serra, Qu. grandidentata, Zelkova Ungeri, Ficus tiliaefolia, Platanus aceroides, Liquidambar europaeum, sowie der Gattungen Cinnamomum und Acer. Vergl. hierzu HAUER und STACHE, Geol. Siebenbürgens (1863). 321.

Sprechen diese Pflanzen für ein relativ recht junges Alter des sie bergenden Gesteins, so dürften die von Homorod-Reps stammenden, verkieselten Palmenstämme, die ich nach ihrer vorzüglichen Erhaltung als Palmoxylon Hillebrandtii beschreiben konnte (Englers bot. Jahrb. XXXVIII [1906]. 311), einer etwas weiter zurückreichenden Zeit angehören. Über ihr Vorkommen ist mir nichts Näheres bekannt geworden; nur das läßt sich aus der Erhaltung der Stücke mit Sicherheit schließen, daß sie an primärer Lagerstätte sich befinden und gewiß nicht als Rollstücke einen weiten Transport durchgemacht haben. Leider läßt sich nicht ermitteln, zu welchen rezenten Gattungen Palmoxylon Hillebrandtii in verwandtschaftlichen Beziehungen steht, ebensowenig wie die Frage, ob die Homorod-Repser Pflanze eine Fächer- oder Fiederpalme darstellte.

Viel reicher als die genannten Fundstellen sind die im Kom. Háromszék gelegenen Floren von Füle, Bodos und Bibarczfalva, die an Mannigfaltigkeit ihrer Zusammensetzung mit der tertiären Vegetation des Zsiltales oder von Thalheim in Konkurrenz treten können. Sie sind zuerst von F. UNGER bestimmt worden, doch hat schon F. HERBICH mit vollem Rechte auf die hierbei zutage tretenden Unklarheiten der Bearbeitung hingewiesen. Erst durch M. STAUB sind wir über deren Zusammensetzung in befriedigenderer Weise unterrichtet worden, wenngleich ich nicht allen Bestimmungen dieses Forschers mich anschließen kann. Acer giganteum Göpp. z. B. gehört wohl kaum zu den Ahornen; der als Typha latissima oder Santalum bezeichnete Rest dürfte wohl zweifelhaft sein u. a. m.

Die Flora entstammt einem Küstenwalde, dessen Reste in Meeresschlamm eingebettet wurden. Dafür spricht das massenhafte Vorkommen von Meeresalgen, die STAUB als Chondrites spec. bezeichnet. Der Wald bestand aus einer mannigfaltigen Fülle von Laubhölzern, unter denen einzelne Gattungen auch hier durch ihre auffallend große Artenzahl hervortreten. Dadurch wird der Anschluß an die Tertiärwälder der Hegyalja ein enger, zumal da die Beziehungen der dortigen Flora zur Pflanzenwelt der Gegenwart dieselben sind, wie in der Flora der Háromszék. Das geht ohne weiteres hervor aus der Tatsache, daß beide Bezirke eine recht ansehnliche Zahl von Arten miteinander gemein haben. Diese sind Populus attenuata, Carpinus grandis, Betula Dryadum, Alnus Kefersteinii, Castanea Kubinyi, Fagus Feroniae, Quercus Drymeia, mediterranea, grandidentata, pseudorobur, pseudocastanea, Zelkova Ungeri, Parrotia pristina, Acer trilobatum, decipiens. Wahrscheinlich decken sich auch noch einzelne Typen, die als Juglans spec., Carya spec., Pterocarya spec. genannt sind, mit den Sippen von Erdöbénye.

Als neue Formen erscheinen am Südostabhange der Hargita Juniperus spec., Salix angusta und S. denticulata, Corylus Mac Quarii, Carpinus Ovidi, Castanea Ungeri, Quercus etymodrys, Ulmus Bronnii und U. Braunii, Ficus tiliaefolia, Cinnamomum Scheuchzeri und Liquidambar europaeum. Es ist hierauf aber weniger Gewicht zu legen, weil die meisten dieser Sippen, wenn sie auch in der Hegyalja fehlen, an anderen Orten Oberungarns nachgewiesen worden sind. Viel wichtiger aber sind Lindera (Benzoin) antiqua und Sassafras Ferretianum, weil durch diese Funde mit Sicherheit das Vorkommen laubabwerfender Lauraceen im karpathischen Tertiär nachgewiesen ist. Immergrüne Lorbeergewächse fehlen nach den bisherigen Aufschlüssen im Gebiete meiner Meinung nach bis auf die Funde von Thalheim-Szakadát durchaus. — Literatur: F. HERBICH, Széklerland. Mitt. ungar. geol. Anst. V (1878). 288; M. STAUB, Beitr. foss. Fl. Széklerlandes. Földt. Közl. XI (1881). 268; M. STAUB in Jahresb. ungar. geol. Anst. f. 1885 (1887). 224.

8. **Borszék.** In den Ligniten des Tirnovatales bei Borszék, die den Kongerienschichten zugerechnet werden, finden sich wohlerhaltene Blattabdrücke, die bis auf eine ganz kurze vorläufige Mitteilung von M. STAUB (Növenyek a borszéki congeriarétegekböl. Orvos termész. Ertesitö XVII. 2 [1892] 252, 339) noch keiner Untersuchung unterworfen wurden.

c. Die Tertiärfloren der südwestlichen Grenzbezirke in den Südkarpathen.

In der Umgebung von Jablanicza, Bania, Bozovics, Dalbosecz, Kricsova und Mehadia lagern pflanzenführende Mediterranschichten, die phytopaläontologisch durch die Studien von D. STUR und M. STAUB erschlossen wurden. Die in ihnen eingeschlossene Flora stimmt, wenn die Zahl ihrer Vertreter zurzeit auch gering sein mag, in den wesentlichsten Punkten mit der Vegetation des oberungarischen Tertiärlandes überein. Nachgewiesen wurden

Cystoseirites communis, Chara spec., Pinus spec., Pinus palaeostrobus, dessen Zapfen bei O-Borleven entdeckt wurde, Glyptostrobus europaeus, Myrica lignitum, Juglans Ungeri, Castanea Kubinyi, Quercus pseudocastanea, Qu. mediterranea, Alnus Kefersteinii, eine mit A. nostratum verwandte neue Erle, Carpinus grandis, Zelkova Ungeri, Platanus aceroides, Podogonium Lyellianum, Acer trilobatum, Rhus deperdita, der nach A. ENGLER an die Gattung Cotinus erinnert. — Literatur: D. STUR, Geolog. Notiz. Kom. Szörény. Földt. Közl. IX (1879). 1, 65; M. STAUB, Növények Krassó-Szörény megye. Földt. Közl. IX (1881). 268; in Jahresb. ungar. geol. Anst. f. 1885 (1887). 226; Pinus palaeostrobus. Termész. Füzet. IX (1885). 47, 80; Mediterr. Pflanzen von Mehadia. Jahresb. ung. geol. Anst. f. 1884 (1885). 117, 521.

2. Allgemeine Ergebnisse.

Fast alle Fundstellen karpathischer Tertiärpflanzen gehören in das obere Miocän, einzelne vielleicht schon in das untere Pliocän, und dies erklärt sofort die große Gleichförmigkeit ihrer Zusammensetzung. Nur die Pflanzenwelt von Radács lehrt durch das stärkere Hervortreten thermophiler Sippen ihre Zugehörigkeit in eine etwas ältere Zeit des Tertiärs.

Sieht man hiervon ab, so begegnet uns allenthalben eine Flora, die an etwas höhere Temperaturen gewöhnt war, die in einem Klima vegetierte, das vermutlich von dem der Mittelmeerländer nicht wesentlich abwich. Tropische Sippen treten überall stark in den Hintergrund, obwohl namentlich die sicher nachgewiesenen Gattungen Podogonium und Ficus solche Beziehungen deutlich anzeigen. Dazu kommt das Vorkommen einer Fiederpalme bei Munkács und einer Fächerpalme im Zsiltale und bei Thalheim. Hiernach sind die früher (Bd. I, 239) gemachten Angaben über das Vorkommen der Palmen zu verbessern.

Viel klarer offenbaren sich die Anklänge der karpathischen Tertiärflora an die gegenwärtige Vegetation Nordamerikas, der zentralasiatischen Gebirge und Ostasiens, vor allem auch zu den Mittelmeerländern, und besonders in der südlichen Hegyalja gewinnen die Beziehungen zu den pontischen Gebieten an Bedeutung.

Reich entwickelt sind die Gymnospermen. Die so häufige Vereinigung von Sequoia Langsdorfii und Taxodium distichum fossile mit Glyptostrobus europaeus gilt auch für unser Gebiet. Die Gattung Pinus ist ohne Zweifel artenreich vertreten, und zu ihr gesellen sich Arten von Libocedrus und Callitris. Der Reichtum an Juglandaceen kann nicht unbeachtet bleiben, und die in dem Salzstocke von Wieliczka gefundenen Früchte von Juglans und Carya besitzen eine über lokalen Wert hinausreichende Bedeutung. Die so oft verkannte Gattung Engelhardtia erscheint an mehreren Fundstellen. An Mannigfaltigkeit innerhalb der einzelnen Gattungen schließt sich den Wallnußgewächsen die Familie der Betulaceen an, wie denn überhaupt als Charakterzug gegenüber der Jetztzeit ein auffallend großer Artenreichtum einzelner

Gattungen sich geltend macht. Die Flora der Umgebung von Tokaj ist für Acer, Pinus und Quercus in dieser Beziehung ein typisches und lehrreiches Beispiel (S. 6).

Der Einfluß diluvialer Vergletscherung Europas, der in seinen allgemeinen Gesichtspunkten früher bereits Berücksichtigung fand (Bd. I S. 241), verwischte dies mannigfaltige Bild gar bald, und viele von den Gattungen der ehemaligen Tertiärflora der Karpathen verschwanden, einzelne erhielten sich im Mittelmeergebiete (Callitris, Smilax, Myrica, Platanus, Liquidambar, Parrotia, Cercis, Pistacia, Aesculus, Zizyphus, Diospyros, Nerium) oder in den pontischen Ländern, wie Castanea und Zelkova. Aus der Flora Europas und der angrenzenden Gebiete starben aus Glyptostrobus, Libocedrus, Sequoia, Taxodium, ferner Carya, Engelhardtia, Cinnamomum, Mahonia, Podogonium, Ptelea und Celastrus.

Die direkte Ableitung pontischer Sippen von Typen der Tertiärzeit legt den Gedanken nahe, ob nicht doch innerhalb des Gebirgssystems einzelne Relikte die Eiszeit überdauert haben, zumal die Spuren der kalten Periode im Osten erheblich zurückstehen gegen die verheerenden Wirkungen, die die Glazialperiode in Westeuropa hinterließ. In der Tat läßt sich zeigen, daß einzelne Tertiärpflanzen, namentlich der Hegyalja oder von Thalheim, im wärmsten und von der diluvialen Vergletscherung am wenigsten beeinflußten Teile des Gebirges in kaum oder gar nicht veränderter Form seither vegetieren. So entspricht

Juglans acuminata und Juglans inquirenda der Juglans regia, die ich für die Südkarpathen im Osten des Alttales als wildwachsend ansehe (vergl. die Karte II);

Carpinus Neilreichii dem C. duinensis, der gegenwärtig vom Banat her bis Herkulesbad sein Areal ausdehnt;

Celtis trachytica, mit der ich die besonders unterschiedenen C. Japeti und C. vulcanica vereinige, ist nächst verwandt mit C. australis. Ich sammelte diesen Strauch noch an den Kalkfelsen des Kazanpasses;

Acer decipiens hat sich in A. monspessulanum erhalten, der als Felsenstrauch gleichfalls im Kazanpasse noch vorkommt;

Vitis tokajensis besitzt seinen nächsten Anschluß bei V. vinifera, dessen Areal innerhalb der Karpathen sich mit dem des Nußbaumes (Juglans regia) deckt (vergl. die Karte II);

Tilia vindobonensis, in Frucht und Flügelblatt erhalten, dürfte meiner Meinung nach an T. tomentosa sich anschließen; vielleicht gilt dasselbe für Tilia longibracteata von Thalheim.

Die Zahl dieser Beispiele ließe sich vielleicht noch vermehren, denn auch für Rhus deperdita (S. 27) und einzelne Eichen werden mit Sicherheit ähnliche Beziehungen sich feststellen lassen; ich denke dabei an Quercus pseudocastanea und Qu. pseudorobur.

Es ist für diese Verhältnisse sicherlich nicht belanglos, daß ein derartiger Zusammenhang auch von zoologischer Seite behauptet und in eingehender

Beweisführung besprochen wird. Die warmen Wasser des Bischofsbades von Großwardein (Nagy Várad), in denen Nymphaea thermalis als Relikt noch heute blüht[1]), als eine von N. Lotus kaum recht verschiedene Rasse, enthalten eine interessante Fauna, von der TH. KORMOS[2]) sagt: „Die Relikten-fauna von Püspökfürdö stammt also aus der Zeit, als in Ungarn noch ein gleichmäßig tropisches Klima herrschte. Teils die nahe Verwandtschaft mit den jungtertiären, levantinischen Formen aus Slavonien, teils der Umstand, daß unter den in tieferen Schichten vorkommenden Gastropoden von den Arten, die noch heute leben, nicht eine einzige anzutreffen war, weist darauf hin, daß die Entstehung der Fauna von Püspökfürdö im Tertiär zu suchen sei."

Zweites Kapitel.

Die Gliederung der Flora in prädiluvialer Zeit und ihr Einfluß auf die heutige Pflanzendecke.

Nicht alle karpathischen Tertiärfloren haben eine genügende Artenzahl geliefert; viele von ihnen umfassen nur wenige Typen; einzelne aber haben in erfreulicher Weise die Zusammensetzung der ehemaligen Vegetation offenbart.

Wenn man berücksichtigt, daß die fossilen Floren ein nur dürftiges Bild wiederzugeben imstande sind, daß sie die Reste verschiedener Formationen enthalten und der Zufall in erster Linie die Auswahl des Erhaltenen traf, wird man bei einem Vergleich der verschiedenen Fundstellen diesen Tatsachen Rechnung tragen müssen.

Zu einer solchen Nebeneinanderstellung eignen sich die Reste von Swoszowice, die Funde des Schemnitz-Kremnitzer Gebietes, der Hegyalja, die pflanzenführenden Schichten von Thalheim-Szakadát, der Hargita, des Zsiltales und die Mediterranschichten der Umgebung von Mehadia. Sie seien zunächst tabellarisch zusammengestellt, wobei möglichst Charakterpflanzen des Tertiärs für die Auswahl in Frage kamen.

Unter Abwägung der oben kurz angedeuteten Bedenken wird ein Blick auf die nachstehende Tabelle die Tatsache erläutern, daß in der jüngeren Tertiärzeit im Gebiete der Karpathen ein wesentlicher Unterschied in der Zusammensetzung der Vegetation an verschiedenen Orten nicht zu beobachten ist. Weder zwischen Norden und Süden zeigt

1) Vergl. F. PAX, Foss. Flora Gánócz. Növén. Közlem. IV. Beibl. (1905). (34); C. RIESS, Nymphaea thermalis. Verh. Mitt. siebenb. Vereins Naturw. Hermannstadt XVII (1866). 3.

2) TH. KORMOS, Ursprung der Thermenfauna von Püspökfürdö. Földt. Közlöny. XXXV (1905). 449.

sich ein Gegensatz, noch läßt sich ein solcher zwischen östlicher und westlicher Lage begründen. Die Waldvegetation zeigte im allgemeinen gleichartigen Charakter innerhalb des ganzen Gebietes.

	Swoszowice	Schemnitz-Kremnitz	Hegyalja	Thalheim-Szakadát	Hargita	Zsiltal	Mehadia
Taxodium distichum fossile	—	—	—	—	—	+	—
Sequoia Langsdorfii	+	—	+	+	+	+	—
Glyptostrobus europaeus	—	+	—	—	—	+	+
Carya bilinica	+	+	+	+	—	+	+
Betula prisca	—	+	+	—	—	+	—
Alnus Kefersteinii	+	—	+	—	+	—	+
Carpinus grandis	+	+	+	—	+	+	+
Castanea Kubinyi	+	+	+	+	+	—	+
Zelkova Ungeri	+	+	+	—	+	—	+
Cinnamomum polymorphum	+	+	—	—	+	+	—
Liquidambar europaeum	—	+	—	+	+	—	—
Parrotia pristina	—	+	+	—	+	—	—
Platanus aceroides	—	+	+	—	+	+	—
Podogonium spec.	—	+	+	+	—	—	+
Acer decipiens	—	+	+	—	+	—	—
Acer trilobatum	—	—	+	+	+	+	+

Nur die Umgebung von Hermannstadt hat in der fossilen Tertiärflora von Thalheim und Szakadát einen etwas eigenartigen Charakter aufzuweisen. Es kann wohl kaum einem Zufall entsprechen, daß hier allein unter allen anderen Fundstellen echte Lorbeergewächse sich finden, die den rezenten Arten von Laurus nicht unähnlich sehen, während an der Hargita laubabwerfende Lauraceen sich erhielten. Die sonst nirgends anderwärts nachgewiesenen Mahonia, Pistacia und Nerium von Thalheim offenbaren subtropische Züge. Ob die Flora einer älteren Stufe angehört oder ihren thermophilen Charakter besonderen lokalen Verhältnissen, die erhaltend wirkten, verdankt, lasse ich unentschieden.

Von der ehemaligen Tertiärflora haben sich aber (S. 28) einzelne Typen in fast unveränderter oder kaum modifizierter Form bis in die Gegenwart erhalten; ihre Zahl ist nicht ganz unbeträchtlich. Was aber noch wichtiger erscheint, ist die gegenwärtige Verbreitung dieser Relikte, ihre Beschränkung auf die südwestlichen Teile der Südkarpathen. Dies Areal wird umgrenzt durch die auf Karte I (Band I) mit f_1 (blau) gezogene Vegetationslinie, die das siebenbürgische Erzgebirge mit der Biharia und die transsylvanischen Alpen im Westen des Roten Turmpasses aus dem Gebiete der Karpathen herausschneidet. Dadurch gewinnt die Grenzlinie f_1 an Bedeutung, denn sie erweist sich als geologisch begründet.

Bei dieser Sachlage verlangt von selbst die Frage eine Erörterung, ob nicht auch andere von mir gezogene Vegetationslinien jener Karte in ähnlicher Weise eine Erklärung finden. Auf den ersten Blick dürfte die gleichmäßige Verbreitung der ehemaligen Flora einen derartigen Versuch als wenig verlockend in Aussicht stellen. Dem ist aber von vornherein entgegenzuhalten, daß jener gleichartige Charakter der tertiären Vegetation doch nur für die Pflanzen der Ebene gilt, die in unmittelbarer Nähe des Meeres Bestände bildeten. Wenn die Ablagerungen selbst nicht marin sind, so spricht alles dafür, daß ihre Flora niedrigen Höhenlagen angehörte. Von der Berg- und Alpenflora der Karpathen aus der Tertiärzeit aber wissen wir noch nichts.

Die Verteilung von Wasser und Land zur tertiären Epoche ist zwar in den Grundzügen festgelegt; es bleiben aber immer noch zahlreiche Fragen offen, deren Beantwortung für die Pflanzengeographie von großem Interesse wäre. Das aber muß hervorgehoben werden, daß das ungarische Tiefland relativ spät, vielleicht sogar zur alten Diluvialzeit erst, trocken gelegt wurde.

Die eingehenden, fast auf alle Teile der Karpathen sich erstreckenden Studien von VICTOR UHLIG haben den alten Glauben gründlich erschüttert, daß die Auftürmung der gesamten Karpathen auf eine jungmiocäne Faltungsphase sich zurückführen lasse. Er zeigte vielmehr, daß die gebirgsbildende Tätigkeit auf eine recht lange Dauer zu berechnen sei.

Im Vjepor- und Zips-Gömörer Erzgebirge sehen wir den ältesten Teil der Karpathen, das präpermische Gebirge, das seit dem Ausgange der paläozoischen Periode von keiner faltenden Bodenbewegung mehr betroffen wurde. Um dieses Zentrum herum gruppieren sich (vgl. Bd. I. 67) in flachem Bogen zwei Reihen von Kerngebirgen, eine innere und eine äußere. Hier hat die Gebirgsbildung zweimal eingesetzt, vor und nach Absatz der oberen Kreide, und sie war beim Beginn des Eocäns bereits erloschen. Der gleichen Faltungsperiode gehört die Klippenzone an, deren Schwärme als aufgerichtete Schichten mesozoischer Ablagerungen aus dem Alttertiär aufragen.

Erst in einer vierten Phase, deren Beginn gegen den Schluß des Oligocäns anzusetzen ist, und die im Miocän erlischt, vollzog sich die Faltung der Sandsteinzone, und jünger noch ist das Bergland, das die Randbegrenzung des Sandsteinbogens bildet, mit den in ihm eingelagerten Salzstöcken. Die Eruptionen aber, die den oberungarischen und ostungarischen Vulkankranz bilden, fielen in das Miocän und geschahen zu einer Zeit, als die Sandsteinzone bereits gefaltet war.

Der geologische Bau der Westkarpathen geht an der Kaschau-Eperieser Bruchlinie zu Ende, an den Quellen der Theiß aber beginnt ein neuer Gebirgstypus. Dazwischen liegt ein weites Gebiet, in welchem das alte Gebirge, mit Ausnahme der kleinen Zempliner Gebirgsinsel, unter dem Miocän und jüngeren Ablagerungen völlig verschwunden ist. Die Masse der Westkarpathen war also von den Rodnaer Alpen (im weiteren Sinne)



Fig. 1. Hieracium Knuthianum, eine Charakterpflanze der subalpinen Grasmatten des Verfu Pietroszu. — Original.

getrennt, und lange Zeit konnte in beiden Gebieten isoliert voneinander eine selbständige Entwicklung der alpinen und subalpinen Flora und eine eigene Besiedlung des höheren Gebirges erfolgen. Erst die Erhebung der Sandsteinzone schlug die vermittelnde Brücke.

In diesem Lichte erlangt der scharf ausgeprägte Endemismus der Rodnaer Alpen [1]) erst die richtige Würdigung; er erweist sich begründet auf eine Erhaltung alter Typen, unter denen namentlich an Silene nivalis (Fig. 7 Bd. I. S. 168), Melampyrum saxosum, Saussurea Porcii, Ligularia carpathica u. a. erinnert sein mag. Die Vegetationslinien aber, die dem Verlaufe der Kaschau-Eperieser Bruchlinie folgen (*I* rot der Karte) und das Hochgebirge der Mármaros über die Höhe des Jabloniczapasses westwärts begrenzen (*d* rot und *c* blau), bezeichnen auch geologisch das Ende der Westkarpathen und der ostkarpathischen Gebirgsmassen. Der relativ niedrige, aber lange Zug der Waldkarpathen mit der ihm vorgelagerten Vulkankette hat selbst in der Eiszeit den Gegensatz zwischen West und Ost auszugleichen nicht vermocht, wenngleich sudetischen Sippen die Wanderung

1) Zu den Ausführungen von Bd. I. 205 vgl. noch F. Pax, Pflanzengeogr. Gliederung Siebenbürgens. Englers bot. Jahrb. XXXIII (1903). Beibl. 73. 21; Ostrand Siebenbürgens. 81. Jahresb. Schles. Gesellsch. Breslau (1904) zool. bot. Sekt. 21.

bis an die Grenzen der Moldau durch seine Vermittlung ermöglicht wurde, und die ostkarpathische Vegetation ihre Vorposten dauernd vorsandte, bis die Erniedrigung der Berge an der tiefen Bucht von Varannó und Homonna diesem Vordringen ein Ziel setzte. Von neueren Funden, die diese Verhältnisse illustrieren, erinnere ich nur an Hieracium Knuthianum (Fig. 1), das ich auf den Grasmatten der subalpinen Region des Verfu Pietroszu bei Borsa entdeckte, und das dem H. riphaeum des Riesengebirges äußerst nahe steht. Ob Telekia speciosa (Bd. I. 139) im Lubochnatale bei Fenyőháza wirklich ursprünglich wild wächst, wie es jetzt fast den Anschein hat, wird später noch zu erörtern sein.

Wenn der erste Band meiner Studien mit dem Hinweise schloß (S. 250), daß die scharfe Grenze zwischen westkarpathischer Flora und der Pflanzenwelt des Ostens zum Teil zwar verständlich würde aus dem orographischen Baue des Gebirges, der große Unterschied aber zwischen beiden Gebieten daraus allein sich nicht erklären ließe, so verliert durch die neueren Studien diese Tatsache viel von ihrem rätselhaften Dunkel.

Das vorangehende Kapitel ließ uns die jungtertiäre Waldflora am Fuße der Karpathen als eine reiche Vegetation erkennen, die, freilich in sehr verarmter Zusammensetzung und mannigfaltig modifiziert, im Süden des Gebietes ihre letzten Spuren bis in die Gegenwart hinterließ (S. 28). Die Verhältnisse erinnerten an die heutige Pflanzenwelt Ostasiens, Zentralasiens, Nordamerikas, während in etwas späterer Zeit die Beziehungen zu dem Mittelmeergebiete und dem pontischen Vorderasien stärker in den Vordergrund treten. Daraus kann aber auch mit Sicherheit auf die Existenz einer alpinen und subalpinen Pflanzenwelt im karpathischen Tertiär geschlossen werden. Die Frage, wie diese sich wohl zusammengesetzt hat, und ob wir ihre Spuren noch heute zu erkennen vermögen, entbehrt nicht eines weitergehenden Interesses.

Die Karpathen bestehen aus alten, schon vor dem Tertiär gehobenen Gebirgen und einem jungen Gliede, dessen Erhebung erst im Miocän ihr Ende fand. Die lange Kette der Waldkarpathen schob sich erst relativ spät als Bindeglied zwischen den Westen und die östliche Gebirgsmasse ein. Sie wurde besiedelt von beiden Seiten her, und ihre Flora trägt daher in gewissem Sinne einen Mischcharakter, wenn auch der östliche Einfluß wegen der starken Depression der Höhenzüge in der Nähe der Kaschau-Eperieser Bruchlinie überwiegend ausfallen mußte.

In den geologisch alten Teilen aber liegen die Verhältnisse anders; hier dürften mit größerer Wahrscheinlichkeit alte Relikte zu erwarten sein. In dieser Hinsicht würde man zunächst denken an diejenigen endemischen Sippen, die innerhalb des Gebietes eine gleichartige Verbreitung besitzen (I, 205), denn man könnte die Vorstellung gewinnen, daß diese in präglazialer Zeit bereits den Osten und Westen bevölkert haben. Für solche Typen aus der Flora des Hochgebirges kann diese Annahme zutreffen; es kann aber auch das zusammenhängende Areal das Ergebnis von Wanderungen, die unter dem

Einflusse der Eiszeit sich vollzogen, darstellen. Diese Alternative ist nicht zu entscheiden z. B. für Aconitum moldavicum oder Saxifraga carpathica (Bd. I, 171). Diejenigen Sippen aber, deren Standorte außerhalb des Gebietes intensiver diluvialer Vereisung liegen, wie Campanula carpathica, Symphytum cordatum oder Chrysanthemum rotundifolium, haben die größere Wahrscheinlichkeit obiger Annahme für sich, um so mehr, als ihre systematische Stellung innerhalb der europäischen Flora isoliert ist.

Im allgemeinen ist von alten Relikten im Gebiete der Westkarpathen wenig zu merken. Die Flora des höheren Gebirges setzt sich im wesentlichen aus boreal-arktischen und alpinen Typen zusammen, daneben einigen sudetischen Elementen (I, 233). Auch der Endemismus erscheint hier nur schwach entwickelt (I. 205), und dazu kommt, daß viele der endemischen Arten jüngeren Ursprungs sich erweisen. Der Einfluß der Eiszeit äußerte sich hier in energischen Zügen und verwischte das Bild tertiärer Vegetation bis zur Unkenntlichkeit. Daphne arbuscula, Chrysanthemum Zawadskyi, Delphinium oxysepalum (Bd. I. S. 149) aber sind scharf umgrenzte Arten von isolierter Stellung, die als Relikte gedeutet werden können. Ihr zum Teile recht begrenztes Areal liegt außerhalb des Gebietes ehemaliger intensiver Vereisung.



Fig. 2. Syringa Josikaea, ein altes Relikt des westsiebenbürgischen Randgebirges. — Original.

Meine Studien über die in der Schieferkohle von Freck bei Hermannstadt eingebettete Flora [1]), durch die meine früher darüber geäußerten Ansichten (I. 239) stark beeinflußt wurden, zeigten, daß selbst in den höchsten Teilen der Ostkarpathen, im Fogaraser Hochgebirge, die Glazialzeit nur in bescheidenem Maße ihre Wirkung auf die Vegetation hinterließ. Die Erhaltung

1) F. Pax, Schieferkohlen von Freck. Englers botan. Jahrb. XXXVIII (1906). 272.

alter Typen war daher im Gebiete der Ostkarpathen in hohem Maße gewährleistet. In der Tat besitzt auch jedes Glied der ostkarpathischen Berge seinen eigenen Endemismus (Bd. I. 206), und aus der Fülle der Erscheinungen greife ich wenige Typen heraus, die als Charakterpflanzen gewisser Formationen des niederen Gebirges dienen, Syringa Josikaea (Fig. 2), Hieracium transsylvanicum (Bd. I. 136) und Bruckenthalia spiculifolia (Bd. I. 155). Vor allem aber ist der Einfluß des pontischen und dacischen Elementes in der Flora des Ostens nicht zu übersehen und sein rasches Verlöschen in der Nähe des Jabloniczapasses. Wenn man ferner in Rechnung stellt, daß das alpine Element in seiner Zusammensetzung (I. 228) innerhalb der Ostkarpathen starke Anklänge zeigt an die Südalpen, so ergibt sich daraus ungezwungen die Schlußfolgerung, daß die ostkarpathische Masse schon frühzeitig in Verbindung stand mit den Ländermassen der Balkanhalbinsel und von hier aus im wesentlichen besiedelt wurde. Die von mir früher gezogenen Vegetationslinien e und g bezeichnen demnach einzelne Etappen dieser Wanderung. Solche werden auch durch die auf Karte II gezogenen Vegetationslinien der Silberlinde und der Bruckenthalia gegeben.

Als Gesamtresultat ergibt sich daher die Schlußfolgerung, daß die Flora der Ostkarpathen ihren ehemaligen Charakter treuer bewahrt hat, als es im Westen der Fall war, wo unter dem Einflusse stärkerer Vereisung der Eintritt fremder Bestandteile in die Vegetation begünstigt wurde. In diesem Sinne genommen besitzen die Ostkarpathen eine alte, die Westkarpathen eine junge Flora.

Drittes Kapitel.

Die posttertiären Floren.

Wenn die vorstehenden, auf Grund paläontologischer Forschungen im Tertiär und der gegenwärtigen Verbreitung der Pflanzen beruhenden Schlußfolgerungen richtig sind, müssen auch die eiszeitlichen Verhältnisse unseres Gebietes damit im Einklange stehen. Was früher (Bd. I. S. 244) über die Veränderungen der Flora unter dem Einflusse der Eiszeit in allgemeineren Zügen geschildert wurde, kann als berechtigt auch heute noch gelten. Neuere Untersuchungen aber gestatten einen tieferen Einblick in die damaligen Verhältnisse, als zu gewinnen früher möglich war. Das aber ist sicher, daß die Flora der Karpathen unter dem Einflusse der Glazialzeit eine wesentliche Bereicherung an fremden Sippen erhielt; es sind die Arten des boreal-arktischen, alpinen und sudetischen Elements. In diesem Sinne mindestens darf der Einfluß glazialer Vereisung auf die Zusammensetzung der heutigen Pflanzendecke

nicht unterschätzt werden, den V. v. BORBÁS[1]) gewissermaßen erst in zweiter Linie als gestaltenden Faktor anerkennen will.

Die Vergletscherung der West- und Ostkarpathen bewegte sich innerhalb verschiedener Grenzen, wie früher (I. S. 241) bereits betont wurde; die Schneegrenze lag im Osten um 300 m höher als in der Hohen Tátra. Da allenthalben auf der Erde aber Baumgrenze und Schneegrenze in einem ganz bestimmten Abstande voneinander stehen, berechnet sich für die eiszeitlichen Verhältnisse die Höhe der Baumgrenze in folgender Weise:

Hohe Tátra	700 m,
Rodnaer Alpen	1000 m,
Transsylvanische Alpen	1050 m und vielleicht höher.

Daraus ergibt sich aber, daß das nordische Inlandeis am Nordfuße des Gebirges unterhalb der berechneten Baumgrenze endete. Bei solcher Verschiedenheit müssen auch die Vegetationsbilder glazialer Landschaften des Westens wesentlich abweichen von denen der Ostkarpathen. Zwei Stellen, die Tuffablagerungen der Zentralkarpathen und die Schieferkohlen von Freck (Felek) in der Nähe von Hermannstadt (Nagy Szeben), sind in neuerer Zeit von mir einer Nachprüfung unterworfen worden.

1. Die Westkarpathen.

Wenig südöstlich von Poprád zieht die etwa 700 m hohe Wasserscheide zwischen Popper und Hernád vom Poprádcr Schlößchen gegen Nordosten. Ehe man von der Höhe dieser Plateauwelle ins Hernádtal absteigt, ruht der Blick auf einer Reihe eigenartiger, niedriger Tuffhügel, deren höchster, der sog. Hradek, zwischen den Bergdörfern Gánócz und Filicz liegt. Vielleicht ist er zurzeit schon ganz dem dortigen Steinbruchbetriebe zum Opfer gefallen; die schönsten Fundstellen waren schon vor wenigen Jahren vernichtet.

Der Tuff von Gánócz[2]) enthält reichlich Diatomeen, die noch jetzt lebenden Arten angehören, solchen, die auch in der Gegenwart noch häufig sind; auch Chlorophyceen sind nachgewiesen, vor allem aber Schizophyceae (Gloeothece spec., Aphanocapsa spec., Rivularia spec.). Die letzteren bildeten kleine Oolithe. Es kann als erwiesen gelten, daß mindestens teilweise die Ablagerung des Gánóczer Tuffes durch den Lebensprozeß pflanzlicher Organismen entstanden ist. Außerordentlich reich erscheint der Tuff, wenigstens in gewissen Schichten, an Blattabdrücken, die Bau und Nervatur des Organs noch vorzüglich erhalten zeigen. Als wichtiges Ergebnis stellte sich nach

1) V. v. BORBÁS, Vegetation der Veterna Hola. Földr. Közlem. VII. 257.

2) F. PAX, Foss. Fl. Gánócz. Növén. Közlem. IV. Beibl. (1905). (19); Foss. Flora aus der Hohen Tátra. 83. Jahresb. Schles. Gesellsch. Breslau (1906), zool. bot. Sektion 19. Dort auch die ältere Literatur; ferner neu erschienen M. GREISINGER, A Gánóczi hradek. Szepesi orvos gyógyszerész egylet 1907.

wiederholten Aufnahmen die Tatsache heraus, daß die einzelnen Arten verschiedenen Horizonten der Ablagerung angehören. Die von mir entworfene Tabelle, welche diese Verhältnisse demonstriert, sei daher der folgenden Auseinandersetzung vorausgeschickt.

	Flora I	Flora II	Flora III	Flora IV	Flora V
Salix hastata	—				
Salix repens	—				
Vaccinium uliginosum	—	—			
Menyanthes trifoliata	—	—			
Nymphaea Lotus		—			
Cornus mas		—			
Ligustrum vulgare		—			
Rhamnus ganocensis		—			
? Populus tremula		—			
? Alnus glutinosa		—			
Betula verrucosa		—			
Pinus sylvestris		—	–		
Betula pubescens		—	—	—	
Salix cinerea		—	—	—	
Rhamnus Frangula		—	—	—	
Quercus pedunculata » sessiliflora			—	—	
Fraxinus excelsior				—	
Acer Pseudo-Platanus				—	
Salix Caprea				—	
Corylus Avellana				—	
Carpinus Betulus				—	
? Tilia platyphyllos				—	
Picea excelsa					—

Unberücksichtigt blieben Gräser und Cyperaceen, die durch alle Lagen des Tuffes hindurchgehen. Die mit einem ? versehenen Sippen konnte ich selbst nicht finden, sie werden aber von M. STAUB und zum Teil auch von C. v. ETTINGSHAUSEN angegeben. Sollte die eine oder andere dieser Bestimmungen nicht zutreffen, dann ändert sich nichts an den Schlußfolgerungen, die sich an die oben wiedergegebene Übersicht knüpfen.

Schon ein flüchtiger Blick auf die Tabelle lehrt, daß es sich bei den in verschiedenen Horizonten liegenden Pflanzenvereinen um Floren mit verschiedenen Ansprüchen an Wärme und Feuchtigkeit handelt, wenn auch die Grenzen zwischen ihnen hier und da verwischt werden. Flora I umfaßt eine Vegetation mit geringem Wärmebedürfnisse, zum Teil Hochmoorpflanzen. Ihre Vertreter sind in Flora II verschwunden bis auf Menyanthes und Vaccinium uliginosum, die sich noch eine Zeitlang als Relikte hielten. Ziemlich scharf setzt Flora II ein, die zu ihrem Gedeihen höhere Wärmegrade verlangt und zum guten Teile sonnige und trockene Sommer beansprucht. Der Haupt-

sache nach erlischt Flora II und nur einige Typen gehen in Flora III über, die in Wirklichkeit eine Mischflora ist, indem die Eiche hinzutritt. So wird allmählich der Übergang vermittelt zu Flora IV, einer mannigfaltigen Laubwaldflora, welche regelmäßige Niederschläge und ein bestimmtes, nicht ganz geringes Wärmequantum während des Sommers voraussetzt. Flora V ist bisher nur mangelhaft bekannt; sie wird charakterisiert durch die Fichte, die in der Gegenwart den Wäldern des höheren Berglandes in erster Linie den Charakter verleiht. So spiegeln sich also in der Zusammensetzung der fossilen Flora von Gánócz nicht unbedeutende Klimaschwankungen wieder.

Der Hradek wurde ehedem von einer Humusschicht bedeckt, die stellenweise über 1 m Mächtigkeit erreichte, und in dieser sind Reste menschlicher Tätigkeit nachgewiesen worden, die man mit größter Wahrscheinlichkeit dem Magdalénien oder der neolithischen Periode zurechnen kann. Daraus folgt, daß die Ablagerung selbst, welche die erwähnte Humusschicht trägt, diluvial ist.

Aber auch Tiere sind im Gánóczer Tuffe nachgewiesen worden. M. Staub nennt von dort Mastodon arvernensis, Elephas primigenius, Rhinoceros spec., Castor fiber, Cervus elaphus u. a. Wenn auch damit die Liste der fossilen Fauna nicht erschöpft ist, so lehren jene wenigen Namen doch schon, daß die Funde nicht einer einzigen Periode angehört haben können, da sich pliocäne Typen mit Diluvialtieren und speziell Steppenbewohnern mischen. Mit vollem Rechte konnte daher M. Staub den Satz aussprechen, daß die Tuffablagerung von Gánócz im oberen Pliocän begann und im wesentlichen an der Schwelle der gegenwärtigen Erdperiode erloschen war; denn jene oben genannten Zeugnisse menschlicher Tätigkeit sind Steinäxte, Steinhämmer, Mahlsteine, aus Tiergeweihen oder Knochen verfertigte Geräte, Scherben von Tongefäßen, zum Teil sehr roh hergestellt, zum Teil schon etwas verziert. Jedenfalls fehlen Bronzegegenstände vollständig.

Gánócz lag zur Zeit intensiver Vergletscherung der Hohen Tátra an der oberen Grenze des Waldes, der aus dem niederen Berglande der Zips längs der Täler sich aufwärts zog. In unmittelbarer Nähe begannen die waldlosen Formationen. Etwa 14 km nördlich endeten die letzten Gletscherzungen, die aus dem Kohlbachtale ins Vorland heraustraten. Ein durch eine warme Quelle gespeister Teich, dessen Sedimente den Tuff bildeten, war umgeben von Hochmooren. Die Glieder der Flora I waren ihre Bewohner. Den Teich oder See, dessen Existenz die Anwesenheit des Bibers (Castor fiber) im Tuffe von Gánócz fordert, schmückten die Blüten des ägyptischen Lotus, der bald hier ausstarb. Als letztes Relikt erscheint er noch heute in den Wässern von Püspökfürdö bei Groß-Wardein (vergl. S. 29).

Eine typische Glazialflora, wie sie sich zur Höhe der Eiszeit oder bald nach dem Rückgange der Gletscher einfand, ist die Flora I nun nicht; aber ohne Zweifel bedeutet ihre Zusammensetzung gegenüber den heutigen Verhältnissen eine starke Depression der Vegetationsregionen; denn sowohl Salix hastata als auch Vaccinium uliginosum gehören gegenwärtig der subalpinen Region der Zentralkarpathen an.

In den darauffolgenden Perioden geschah allmählich die Wiederbesiedlung des Landes durch Wald von der heutigen Zusammensetzung. Es folgt zunächst Flora II, eine Vegetation, welche Wärme und trockene Sommer liebt, wie Ligustrum und Cornus uns lehren. In dieser Zeit verschwanden bald die Moorpflanzen und Wasserbewohner. Die Flora III, die ich mit dem Vordringen der Gletscher während einer zweiten Vereisung in Zusammenhang brachte, würde einer Temperaturerniedrigung entsprechen, denn wir sehen vor allem, daß die wärmebedürftigen Typen der Flora II fehlen, und an ihre Stelle treten im wesentlichen Weiden und Birken, während die Kiefer erlischt und der Faulbaum als Bewohner von Ufergebüschen sich erhält.

Bei dieser Auffassung ergibt sich die Deutung der Flora IV als Vegetation, die unmittelbar nach dem Rückgange der Gletscher aus der zweiten Vereisung das Land besiedelte, von selbst. Prächtiger Laubwald bedeckte das Hügelland in mannigfaltiger Zusammensetzung, und neben der Esche, dem Bergahorn, der Linde, Haselnuß, Hainbuche und Salweide tritt, nach dem numerischen Verhältnisse der Funde zu schließen, als Waldbaum die Eiche mit beiden Arten in den Vordergrund. Das Klima dieser Zeit war demnach wärmer als in der Gegenwart; denn Eichenwälder spielen jetzt in der höheren Zips kaum irgendwelche Rolle.

Wiederum muß nach dieser warmen Periode eine Abkühlung erfolgt sein, denn noch vor den Anzeichen menschlicher Tätigkeit verschwinden die Eichenwälder, und an ihre Stelle tritt Flora V, ein reiner Bestand der Fichte. Das Klima der Eichenzeit wurde abgelöst von Witterungsverhältnissen, die einer höheren Region des Gebirges entsprechen; der Ersatz der Eiche durch die Fichte bedeutet nichts anderes als die Depression der Vegetationsregionen um etwa 500 m, wenn man hierbei die heutige Verteilung in Anrechnung bringt.

So gewährt das Studium der Gánóczer Tuffablagerung einen Einblick in die Wandlungen, die der Wald während der letzten Perioden unserer Erdgeschichte erfuhr, und die Reihenfolge der wichtigsten Baumgestalten, wie sie nacheinander den Boden besiedelten, ergibt folgendes Resultat: Birke und mit ihr gleichzeitig oder nur wenig später die Kiefer; dann folgt die Eiche und zuletzt die Fichte. Die Buche aber, die im Tuffe von Gánócz fehlt, und die in der Gegenwart eine so hervorragende Rolle in der Karpathenflora spielt, bildet das letzte Glied dieser Reihe und stellt einen der jüngsten Einwanderer dar.

Pflanzenführende Tuffe sind aus dem Gebiete der Karpathen an vielen Stellen nachgewiesen worden [1]. Die meisten von ihnen stellen rezente Bildungen dar, und im Einklange damit steht überall das Erscheinen der Buche. Folgende Übersicht gibt eine Liste der in ihnen nachgewiesenen Sippen mit Ausschluß der niederen Kryptogamen, speziell der Diatomeen, auf die hier

1) Vergl. hierzu F. Pax, Beob. Tufflagern oberen Waagtal. Englers bot. Jahrb. XXXVIII (1906). 300; ebenso die S. 36 zitierte Arbeit über Gánócz. Dort auch die weitere Literatur.

nicht näher eingegangen werden soll. Die Fundorte sind der Tuffelsen von Ratnócz (Rattnowce) im Komitate Neutra, Szliács im östlichen Teile des Schemnitzer Trachytgebirges, Bielypotok (Fehérpatak) bei Rosenberg (Liptó Rózsahegy), Szepes Váralja, das Lipócz-Tal im Komitate Sáros. Die Tuffe von Borszék in Nordsiebenbürgen und die analogen Ablagerungen im Komitate Krassó Szörény sollen hier vergleichsweise herangezogen werden. Einige wenige Fundstellen werden hier übergangen.

	Ratnócz	Szliács	Bielypotok	Szepes Váralja	Lipócz	Borszék	Krassó Szörény
Picea excelsa	—	+	—	—	—	+	—
Phragmites communis. . . .	—	—	—	—	—	—	+
Salix daphnoides?	—	—	—	—	—	—	+
» pentandra?.	—	—	—	+	—	—	—
» cinerea	—	—	+	—	—	+	—
» Caprea	—	—	—	—	—	+	—
» aurita	—	—	+	—	—	+	—
Populus tremula	—	+	—	—	—	—	—
Alnus incana	—	—	+	—	—	+	—
Fagus sylvatica	—	—	+	+	+	+	+
Quercus spec.	—	—	—	—	+	—	+
Betula spec.	—	—	—	—	—	+	—
» verrucosa.	—	—	—	+	—	—	—
Corylus Avellana	—	—	—	—	—	+	+
Carpinus Betulus	—	—	—	+	—	—	—
Ribes alpinum.	—	—	+	—	—	—	—
Rubus spec.	—	—	—	+	—	+	—
Acer Pseudo-Platanus. . . .	—	+	+	—	—	+	+
» campestre	—	+	—	—	—	—	—
» spec.	+	—	—	—	—	—	—
Fraxinus excelsior	+	—	+	—	—	—	—
Petasites albus	—	—	+	—	—	—	—
Tussilago Farfara	—	—	—	—	—	+	—

Nach einem neueren Besuche der Tuffbildungen von Borszék zu urteilen, dürften die dortigen Verhältnisse etwas komplizierter liegen, als es nach den bisherigen Arbeiten der Fall zu sein schien; wahrscheinlich wird das dortige Gestein die Aufeinanderfolge mehrerer klimatisch verschiedener Floren enthüllen, wie es wenigstens schon zum Teile die pflanzenreichen Sedimente von Lucski am Fuße der Chocsgruppe gelehrt haben. Der Absatz des Kalktuffes begann hier nördlich unmittelbar hinter dem Dorfe, die jüngsten Schichten liegen bei der Kirche, wo der tief einschneidende Hohlweg das Profil freilegte.

Ich unterscheide bei Lucski drei verschiedene Genossenschaften von Pflanzen.

1. Der Steinbruch hinter dem Dorfe lieferte folgende Arten: Polypodium vulgare, Salix Caprea, S. incana, Betula verrucosa, Quercus sessiliflora, Cotoneaster tomentosa, Crataegus monogyna, Astragalus hamosus, Cotinus

Coggygria, Acer Pseudo-Platanus, Rhamnus Frangula, Fraxinus excelsior. Die durch gesperrten Druck hervorgehobenen Arten erweisen eine Vegetation, die zu ihrem Gedeihen warmer Sommer und trockener Lagen bedurfte. Der Perückenstrauch (Cotinus) bildet erst an den trockenen Abhängen des Mátra ein charakteristisches Buschwerk, und Astragalus hamosus, der in Stengelfragmenten, Blattabdrücken und einem Fruchtstande von mir nachgewiesen wurde, ist ein mediterraner Bestandteil der ungarischen Flora, der gegenwärtig in Kroatien seinen nördlichsten Standort findet. Selbst im Mittelmeergebiete gedeiht die Pflanze an sonnigen, steinigen Orten, und in der Dobrudscha ist sie ein Steppengewächs. Ich fasse diese Flora als gleichaltrig auf mit Flora II von Gánócz; sie trägt aber in ausgesprochenerem Maße den Charakter einer trockenen, warmen Zeit.

2. Weiter südlich, westlich der Straße, enthält der Tuff Blattabdrücke und Zapfen folgender Sippen: Picea excelsa, Salix Caprea, Corylus Avellana, Ulmus cfr. campestris, Rubus tomentosus, Acer Pseudo-Platanus, Rhamnus Frangula und Fraxinus excelsior. Zwar sind die Arten zum großen Teile identisch mit der ersten Flora, zwar deutet auch der Rubus noch auf warme Standorte hin, aber auffallend bleibt das Fehlen von Astragalus und Cotinus, die nördlich von Lucski häufig sind. Neu erscheint, und zwar nicht selten, die Fichte. Das deutet beides auf ein Sinken der Temperatur hin, und verglichen mit den Verhältnissen von Gánócz würde das Alter dieser Gruppe durch die Stellung zwischen Flora IV und V von Gánócz bezeichnet werden.

3. Noch etwas jünger ist die im lockeren, brüchigen Tuffe bei der Kirche enthaltene Flora, die der Flora V von Gánócz entspricht. Sie ist eine fast reine Vegetation der Fichtenwaldregion mit folgenden Arten: Picea excelsa (herrschender Waldbaum), Salix Caprea, S. aurita, Corylus Avellana, Ulmus spec., Acer Pseudo-Platanus (sehr häufig), Rhamnus Frangula, Cornus sanguinea, Fraxinus excelsior, Tussilago Farfara. Besonderen Wert aber besitzt der Abdruck von Lonicera alpigena. Diese Pflanze fehlt gegenwärtig der Karpathenflora ganz, denn die Angabe von B. MÜLLER, derzufolge die Art auf dem Verfu Pietroszu der Máramaros wachsen soll, und die von VITKAY, der sie bei Zázriva in der Arva gefunden haben wollte, beruhen ohne jeden Zweifel auf irrtümlicher Bestimmung. Daher gewinnt aber ihr fossiles Vorkommen an Bedeutung, insofern, als durch dieses Relikt eine weitere Stütze für die Richtigkeit der von mir gezogenen Vegetationslinie (Karte I Linie a blau) erbracht wird, die den »alpinen Einfluß« in der Karpathenflora auch auf die nördlich der Waag gelegene Chocsgruppe sich erstrecken läßt.

Die an anderer Stelle bei Lucski gefundenen Blattabdrücke von Convallaria majalis, Prunus spinosa und Fraxinus excelsior gestatten ihrer geringen Zahl wegen keine Parallelisierung.

Gleichaltrig mit der an zweiter Stelle geschilderten Flora von Lucski scheinen die Abdrücke zu sein, die früher aus dem Tuffe von Rojkov bei Kralován im Waagtale von mir aufgenommen wurden. Die Fundstelle war

im Hochsommer 1907 beinahe völlig vernichtet. Meine Sammlung enthält von hier folgende Arten: Conocephalus conicus, Picea excelsa, Salix Caprea, Populus tremula, Betula verrucosa, Corylus Avellana, Quercus sessiliflora, Ulmus montana, Crataegus Oxyacantha, Acer Pseudo-Platanus, Tilia cordata, T. platyphyllos und Fraxinus excelsior.

Alle die vorstehenden Erörterungen lassen eine Vorstellung von der eiszeitlichen Vegetation in den Westkarpathen in größeren Zügen gewinnen. Sie lehren, daß in den großen Tälern der Wald bis etwa 700 m emporreichte, und die niedrigeren Gebirge waren mit Baumbeständen bedeckt. Erst darüber kam eine Strauchvegetation zur Entfaltung, deren habituelle Erscheinung an die subalpine Region der heutigen Berge erinnert. Die ehemalige Gebirgsflora mischte sich auf den kalten Mooren, an den Felsen und am Ufer und im Kiese der Gebirgsbäche mit den fremden, neu eingewanderten Sippen, die im Kampfe um die Eroberung des Bodens den Sieg über die ehemalige Alpenflora errangen.

Die im Laufe der Zeit stark wechselnde Zusammensetzung des Waldes haben die Aufschlüsse von Gánócz enthüllt. Sie zeigen, daß unter dem Einflusse der Eiszeit und der damit verbundenen Temperaturerniedrigung die tertiäre Waldflora ihr Ende gefunden hatte. Sie lehren aber auch, daß selbst in den trockenen Perioden der Wald nicht ganz fehlte, um einer Steppenlandschaft Platz zu machen. Nur in den niedrigen Randzonen der Westkarpathen und in dem breiten Becken des Waagtales fanden Steppenflanzen ihr Gedeihen und ihre weit in das Herz des Gebirges hinein vorgeschobenen Standorte.

2. Die Ostkarpathen.

Verglichen mit den gewaltigen Eisströmen, die zur Höhe der Glazialzeit die Täler der Hohen Tátra herabflossen, die von den Höhen der Babia Gora, der Liptauer Alpen und der Niederen Tátra zu Tale gingen, während die Hochgipfel der Chocsgruppe, des Klein Krivanstockes und der Fátra unvergletschert waren, wenn sie auch die eiszeitliche Schneegrenze überragten [1], bewegte sich das Glazialphänomen des Ostens in weit bescheidenerem Umfange. Lag doch die Schneegrenze um 300 m und mehr höher als im Westen (S. 36). Die Möglichkeit einer Erhaltung alter Florenbestandteile war also gegeben, und wenn dies doch nur innerhalb recht bescheidener Grenzen sich vollzog, so muß die Erklärung hierfür auf einem anderen Gebiete gesucht werden.

A. Penck [2]) hat eingehend begründet, daß das gewaltige nordische Inlandeis zusammen mit der Vergletscherung des Alpengebietes den kontinentalen

1) In diesem Sinne muß die frühere Angabe (Bd. I. 242) verstanden werden.

2) A. Penck, Entwicklung der Flora Europas seit der Tertiärzeit. Wiss. Ergebn. internat. bot. Kongr. Wien 1905 (1906). 16.

Teil Europas vom Meere absperrte und die von Westen kommende atmosphärische Feuchtigkeit auffing. Die mehrere Millionen Quadratkilometer messende Eisbedeckung aber knüpfte ein Luftdruckmaximum an sich, von dem die Luft abfloß in Gestalt nördlicher und östlicher Winde. Sie waren trocken und meist kalt und begründeten daher im Osten ein steppenartiges Klima. In der Tat haben denn auch einzelne Forscher den Löß Osteuropas als den eiszeitlichen Steppenstaub zu deuten versucht, wiewohl anderseits als sehr wahrscheinlich angenommen werden muß, daß sein Absatz die Eiszeit überdauerte.

In diesen Verhältnissen erblicke ich das Aussterben der ehemaligen Tertiärflora des Ostens begründet: nicht die Temperaturerniedrigung während der Eiszeit, sondern das trockene Klima begrub bis auf wenige Spuren (S. 28) den vielgestaltigen Tertiärwald der Ostkarpathen. Weite Steppengebiete drangen bis in die Nähe der Berge vor, in der Moldau und in der Wallachischen Tiefebene. Im ungarischen Tieflande bildete sich ein Steppengebiet aus, ebenso wie im zentralen Siebenbürgen, von Hermannstadt bis Karlsburg (Gyula Fehérvár) und bis Szász Régen im Norden, im Alttale aufwärts bis an den Fuß des Persány-Gebirges.

In diesem Gebiete liegt der Löß, in diesem Teile des Hochlandes blüht die Steppenflora der Mezöség (vergl. Karte II) am artenreichsten. Die früher gezogene Grenzlinie (Bd. I. S. 196) fällt mit dem oben umgrenzten Areale zusammen und ist daher geologisch erklärt. Die Flora aber besteht aus Einwanderern, die von Osten her während oder bald nach der Eiszeit den Boden neu gewannen. Ihre pflanzengeographischen Beziehungen weisen deutlich auf östliche Zentren hin.

In den niederen Lagen des Gebirges fand die Tertiärflora des Ostens in einem neuen, anders gearteten Walde Ersatz. Die höheren Regionen boten bei der geringen Vereisung der Berge eine genügende Mannigfaltigkeit der Standorte für die Erhaltung dacischer und pontischer Elemente, die sich mit boreal-arktischen und alpinen Einwanderern mischten, ohne von ihnen allzu stark zurückgedrängt zu werden. Sorgte auch die Höhe der Gipfel im allgemeinen für eine ausreichende Bodenfeuchtigkeit während trockener Zeiten, so begann doch sehr früh schon das Steppenklima des Vorlandes merklich einen Einfluß auf die Pflanzendecke auszuüben, mindestens bald nach der Glazialzeit. Das ergeben auf das bestimmteste meine neueren Studien über die Schieferkohle von Freck[1]) am Fuße des Fogaraser Hochgebirges, wenig südlich von Hermannstadt (Nagy Szeben).

Galt früher diese Flora einfach als Relikt aus der Eiszeit, und hatte ich mich bei ihrer Schilderung (Bd. I. S. 240) eng an die Arbeiten von M. STAUB angeschlossen, so lehrten mich eigene Studien einen verwickelteren Zusammenhang der Verhältnisse kennen. Wiederholte Exkursionen nach der Valea Dincate, wo der Aufschluß liegt, ergaben zunächst eine stattliche Bereicherung

1) F. PAX, Beitr. foss. Flora Karpathen. Englers bot. Jahrb. XXXVIII (1906). 272.

an Arten, auf der anderen Seite freilich das Streichen früherer Angaben HERBICHS und STAUBS. Die Schieferkohle von Freck besitzt hiernach zurzeit folgende Arten:

Bryophyten: Hypnum aduncum, Thuidium tamariscinum.

Pinaceae: Pinus Pumilio, Pinus Cembra, Picea excelsa.

Sparganiaceae: Sparganium affine.

Potamogetonaceae: Potamogeton praelongus, P. pusillus.

Cyperaceae: Eriophorum vaginatum, Carex spec., Cyperocarpus uncinatus. Dazu vielleicht Scirpus lacustris und Carex Goodenoughii.

Juncaceae: Luzula pilosa.

Liliaceae: Tofieldia calyculata.

Salicaceae: Salix myrtilloides. Dazu sicher Sippen aus der Gruppe der Gletscherweiden, deren spezifische Bestimmung jedoch aussteht.

Betulaceae; Betula verrucosa, B. nana, Alnus glutinosa, A. viridis.

Polygonaceae: Polygonum minus. Dazu eine unbestimmte Art von Rumex oder Polygonum.

Caryophyllaceae: Scleranthus spec. Dazu ein nicht näher zu bestimmender Caryophyllaceen-Same.

Nymphaeaceae: Nuphar pumilum.

Ceratophyllaceae: Ceratophyllum demersum.

Rosaceae: Dryas octopetala, Rubus Idaeus.

Oxalidaceae: Oxalis acetosella, erst 1907 in einem Samen ausgeschlämmt.

Umbelliferae: Oenanthe aquatica, Peucedanum Oreoselinum.

Ericaceae: Vaccinium uliginosum oder V. Oxycoccus.

Rubiaceae: Galium palustre, G. uliginosum.

Ein Polyporaceen-Mycel, dessen dunkel gefärbte Hyphen ein Holzstück von Alnus viridis durchsetzten und verrotteten, mußte naturgemäß unbestimmt bleiben.

Bald wurde die Schieferkohle von Freck für interglazial (HERBICH, BLANCKENHORN), bald für glazial (STAUB, NATHORST, PAX) angesprochen; eine Entscheidung aus den stratigraphischen Verhältnissen herbeizuführen, erscheint aber aussichtslos.

Mit Ausnahme des eigenartigen Cyperocarpus uncinatus, in dessen gut erhaltener Frucht ich eine erloschene Cyperacee (vergl. l. c. t. IV f. 10, 11) erblicke, gehören alle anderen Arten der fossilen Flora von Freck der jetzt noch lebenden Vegetation an. Ein nicht ganz unbedeutender Prozentsatz aber fehlt jetzt in Siebenbürgen vollständig (Sparganium affine, Potamogeton praelongus, Salix myrtilloides, Betula nana, Nuphar pumilum). Es ist kein Zufall, daß diese ausgestorbenen Sippen zu der biologischen Gruppe der Wasser- und Sumpfpflanzen gehören, denn daraus erhellt auf das klarste die Tatsache, daß das in der Gegenwart so auffallend stark bemerkbare Zurückweichen der Moorbewohner in den Ostkarpathen (Bd. I. S. 130) sich in seinen ersten Anfängen bis in die auf die Glazialperiode folgende Steppenzeit zurückverfolgen läßt, wenn-

gleich die intensiv betriebene Weidewirtschaft und die damit verbundene Entholzung des Gebirges den von der Natur begonnenen Prozeß noch wesentlich fördern mußte.

Überblickt man die Liste der Pflanzen aus den Schieferkohlen von Freck, so enthüllt sich ein eigenartiges Bild: eine Vermischung von Sippen verschiedener Formationen und verschiedener Höhenlagen. Wir sehen Holzpflanzen (Betula verrucosa, Alnus glutinosa), die in der Gegenwart die Höhengrenze von 1200 m wohl kaum überschreiten, Wasser- und Uferpflanzen, die unter 1000 m im Gebirge zurückbleiben (Polygonum minus, Ceratophyllum demersum, Oenanthe aquatica), neben solchen, die bis in die Fichtenregion gehen (Potamogeton pusillus, Galium palustre, G. uliginosum). Zu letzteren würden auch die jetzt ausgestorbenen Sparganium affine, Potamogeton praelongus und Nuphar pumilum gehören. Daran reiht sich eine Wiesenpflanze des Berglandes, Peucedanum Oreoselinum. Das sind die Arten der fossilen Flora von Freck, die in der Gegenwart die untere Grenze des höheren Berglandes nicht oder nur wenig überschreiten.

Eine zweite Hauptgruppe von Arten findet, bezogen auf heutige Verhältnisse, in höheren Gebirgslagen erst ihr Gedeihen. Es sind Waldpflanzen, die bis an die Baumgrenze gehen (Picea excelsa, Rubus Idaeus, Luzula pilosa, Oxalis Acetosella), oder Holzgewächse, die um die Baumgrenze oder noch höher erst ihre Hauptentwicklung zeigen, wie Pinus Pumilio, P. Cembra, Alnus viridis und die Gletscherweiden. Gewisse Moorpflanzen steigen von der Bergregion bis zu subalpiner Höhe empor. Zu dieser Kategorie zählen wir Eriophorum vaginatum, Vaccinium uliginosum, Tofieldia calyculata; Betula nana und Salix myrtilloides würden sich, falls sie in Siebenbürgen noch vorkämen, ähnlich verhalten. Die Gruppe alpiner Felsenpflanzen ist durch Dryas octopetala und Scleranthus spec. vertreten.

Unter solchen Verhältnissen wirft sich die Frage von selbst auf, ob denn in der Gegenwart in den Ostkarpathen Standorte gefunden werden können, an denen eine derartige Vermischung verschiedener Florenbestandteile stattfindet. Selbst wenn ich von der ersten Hauptgruppe von Arten vollständig absehe, die den niederen Höhenlagen angehört, lehren mich die Erfahrungen meiner mehr als auf ein Jahrzehnt sich erstreckenden Exkursionen in den Ostkarpathen, daß eine solche Stelle in einem Höhenniveau von mindestens 1600 m liegen und noch dazu Bedingungen erfüllen müßte, die eine tiefere Temperatur bei größerer Luftfeuchtigkeit gewährleisten. Die Schieferkohle von Freck liegt fast genau 400 m hoch; es würde also eine Depression der Vegetationsregionen um mindestens 1200 m notwendig sein, um in der Gegenwart im Alttale klimatische Verhältnisse zu schaffen, die das Gedeihen einer derartigen Flora begünstigen. Die Baumgrenze würde demnach auf 650 m sich berechnen. Das aber steht im schärfsten Gegensatze zu den Ergebnissen eiszeitlicher Forschungen, welche jene Linie um rund 400 m höher emporheben (S. 36). Darin liegt also schon eine gewisse Schwierigkeit, die einen nicht unwesentlichen Fehler

in der Schlußfolgerung vermuten läßt; sie wird noch gesteigert durch die Tatsache, daß mit dieser offenbar eiszeitliche Typen umfassenden Vegetation innig vermischt erscheint die Gruppe von Arten, die in der Gegenwart dem niederen Gebirge angehören (S. 45). Bei dieser Sachlage erfordert die Frage, ob denn die fossile Flora von Freck an primärer Lagerstätte liegt, eine entschiedene Verneinung, mindestens zum Teile. Das Vegetationsbild der damaligen Zeit zeigt sich aber damit in verändertem Umrisse gegenüber der früher gewählten Darstellung (Bd. I. 240).

Ein See oder Teich, in den ein kleiner Gletscherbach seine feinsten, mitgeführten Sedimente ruhig absetzte, war umgeben von Beständen der Schwarzerle (Alnus glutinosa). Auf dem Wasser ruhten Seerosen (Nuphar pumilum), und submers fluteten Potamogeton und Ceratophyllum. Zwischen die Bestände grasartiger Pflanzen mischten sich Sparganium, Carex-Arten und andere Cyperaceen, Galium-Arten und Cyperocarpus, daneben die leuchtenden Dolden von Oenanthe aquatica. An den höheren Ufern bildeten Birken lichte Bestände, in deren Schutze Peucedanum Oreoselinum freudig wuchs. Die bisher erschlossene Fauna nennt typische Wasserkäfer und solche Sippen, die auf Wasserpflanzen leben oder sich im Schlamme des Ufers herumtreiben.

Das entworfene Vegetationsbild ist nicht wesentlich verschieden von den Eindrücken, die der Botaniker auch jetzt am Fuße der Fogaraser Alpenkette sammelt, und doch besteht eine wichtige Differenz darin, daß unter den Wasserpflanzen sich Typen finden, die mehr nördlicher Heimat sind, wie Nuphar pumilum und Potamogeton praelongus. Diese jetzt erloschenen Sippen deuten, wenn auch nur bescheiden, auf ein etwas kühleres Klima jener Zeit am Fuße der gewaltigen Alpenkette hin. Nichts aber spricht dafür, daß diese Temperaturerniedrigung eine erhebliche Größe erreichte.

Etwa 650 m über der Talsohle des Alt endete der Wald. Daher ist es auch wahrscheinlich, daß die ersten Fichten in der Nähe des Frecker Sees sich einstellten, denn die vielen großen, für einen Transport durch einen Bach wenig geeigneten Stämme, das reichliche Fruktifizieren des Baumes, die breiten Jahresringe, deren Dicke fast 3 mm erreicht, deuten darauf hin, daß Picea excelsa unter den besten klimatischen Bedingungen gedieh, die ein in der Nähe der unteren Fichtengrenze liegender Standort ihr wohl bieten konnte. Die obere Vegetationsgrenze lag freilich entschieden höher.

In unmittelbarer Nähe der Fundstelle hat ein Moor wohl kaum sich entwickelt. Dagegen spricht schon das Fehlen der Torfmoose, die sich sonst erhalten hätten. Wenn aber dennoch einzelne aufgefundene Phanerogamen solchen Untergrund verlangen, so lag diese Formation in einem höheren Niveau, aus dem der Bach vereinzelte Reste dem Teiche zuführte, um sie mit den autochthonen Wasserpflanzen in ein gemeinsames Grab zu versenken.

Etwa 400 m höher als Freck lag vermutlich jenes Moor, auf dem Betula nana und Salix myrtilloides, zusammen mit Vaccinium, Eriophorum und Tofieldia, wuchsen. Das Moor reichte vielleicht noch in die Knieholzformation hinein, denn der Bach entführte dieser Höhe auch Reste von Zirbeln, Knie-

holz, Gletscherweiden und Grünerlen. Die in der Nähe gedeihende Dryas warf ihre Blätter in den Bach.

So erweist sich die Vegetation der Frecker Schieferkohle als eine in der Nähe der unteren Fichtengrenze erwachsene Flora, deren Alter wohl glazial ist. Die erhaltenen Reste bestehen aus zwei Bestandteilen: einer an Ort und Stelle gewachsenen Wasserflora, zusammen mit Erlen, Birken und Fichten, die das Hauptmaterial für die Kohlenbildung lieferten, und einer Glazialflora, die an sekundärer Lagerstätte sich befindet und ehedem um mindestens 400 m höher grünte, als der Frecker See lag.

Viertes Kapitel.

Zusammenfassung.

Verschieden alt sind die Bestandteile, aus denen das mosaikartige Bild der heutigen Karpathenflora sich zusammensetzt. Bis ins mittlere Tertiär lassen sich die Grundlagen der gegenwärtigen Verbreitung zurückverfolgen, und, wie heute, so erscheinen schon damals die einzelnen Florenelemente [1]) voneinander getrennt. Ihr Schicksal war ein verschiedenes in den darauffolgenden Perioden: einzelne Elemente haben sich erhalten, andere erloschen und wurden durch fremde Einwanderer ersetzt. Von den zur Tertiärzeit so scharf ausgeprägten Beziehungen zur Vegetation Amerikas, Zentral- und Ostasiens sind kaum mehr geblieben als leise, schwer zu enthüllende Anklänge.

1. Das mediterrane Element war zur mittleren Tertiärzeit stark entwickelt und zeigt mit dem Beginne der diluvialen Vereisung eine starke Verarmung. Nur in den wärmsten Teilen des Gebietes fand eine schwache Erhaltung statt, im siebenbürgischen Hochlande, wo warme, trockene Sommer das Wachstum thermophiler Sippen fördern. Von den Gebirgstypen dieses Elementes sind nur Spuren in den Ostkarpathen erhalten (Saponaria bellidifolia [Fig. 28 *A*, *B*], Scleranthus uncinatus [Fig. 3]), während im Westen alles verschwand. Eine neue postglaziale Besiedlung durch mediterrane Arten dürfte sich schwerlich nachweisen lassen.

2. Das pontische und dacische Element verlieh dem Gebirge des Tertiärs ein eigenartiges Gepräge, zumal der ostkarpathischen Bergmasse. In den Westkarpathen vernichtete die Eiszeit ihre Sippen in weitem Umfange, ohne freilich alle Spuren zu verwischen, denn Evonymus verrucosus, Dentaria glandulosa, Polygala major, Linum extraxillare u. a. deuten noch den alten

1) Vergl. Bd. I. 217 u. f.

Zusammenhang an. Der Osten bis zum Jabloniczapasse und in etwas verarmter Form bis zur Kaschau-Eperieser Bruchlinie sorgte für eine reichere Erhaltung dieser Florenelemente. Ob in postglazialer Zeit ein Vordringen solcher Sippen in nennenswertem Umfange stattfand, läßt sich schwer entscheiden. Anzunehmen ist eine solche neue Einwanderung in gewissem Umfange für die Ostkarpathen und vielleicht auch für die warmen Hügellandschaften, die den Abfall des westlichen Gebirges gegen das zentralungarische Becken hin bilden.



Fig. 3. Scleranthus uncinatus, ein altes Relikt der Ostkarpathen, dem mediterranen Elemente angehörig. *A* Habitusbild; *B* Kelch. — Original.

3. Das **mitteleuropäische** und das **europäisch-sibirische** Element waren namentlich gegen den Ausgang des Tertiärs im Osten und Westen des Gebirges kräftig entwickelt und beteiligten sich an der Zusammensetzung der Flora in der montanen und subalpinen Region. Ein guter Teil dieser Sippen überdauerte die Eiszeit. Neue Typen dieser Elemente hielten in postglazialer Zeit ihren Einzug in die Karpathen, und an einer der letzten Stellen besiedelte die Buche die niederen Bergzüge, um zunächst dauernd Besitz zu ergreifen.

4. Das **alpine Element** spielte, sofern es überhaupt im karpathischen Tertiär entwickelt war, sicher nur eine untergeordnete Rolle und gelangte erst unter dem Einflusse der westeuropäischen Vereisung zu führender Bedeutung.

5. In noch höherem Maße ist dies der Fall bei den Arten, die als **boreal-arktisches, boreal-subarktisches, sudetisches** und **sibirisches Element** zusammengefaßt werden. Die Einwanderung der boreal-arktischen und boreal-subarktischen Sippen ist eine Folge der Eiszeit; die wenigen sudetischen Typen schlossen sich ihnen hierbei an. Das sibirische Element

erreichte erst in der warmen Interglazialzeit wirksam an Inhalt; sehr vereinzelte Sippen waren vermutlich schon im Tertiär vorhanden.

Kurz lassen sich diese Verhältnisse in folgender Tabelle übersichtlich zusammenstellen.

	im Tertiär		in der Eiszeit		im Postglazial	
	Westkarpath.	Ostkarpathen	Westkarpath.	Ostkarpathen	Westkarpath.	Ostkarpathen
Amerikan. Element	stark entwickelt	stark entwickelt	erlischt	erlischt	erloschen	erloschen
Zentral- u. ostasiat. Element	stark entwickelt	stark entwickelt	erloschen	fast erloschen	erloschen	sehr schwach erhalten
Mediterran. Element	stark entwickelt	stark entwickelt	erloschen	schwach erh. im Süden	erloschen	schwach erhalten
Pontisches Element	stark entwickelt	stark entwickelt	stark zurückgedrängt	gut erhalten	keine Neubesiedlung	wahrscheinl. durch Neubesiedl. bereich.
Dacisches Element	entwickelt	stark entwickelt	fast ganz erloschen	gut erhalten	sehr schwach erhalten	viell. durch Neubesiedl. bereichert
Mitteleuropäisches Element	entwickelt	entwickelt	erhalten	erhalten	durch Neubesiedlung stark bereichert	durch Neubesiedlung stark bereichert
Europäisch-sibirisches Element	entwickelt	entwickelt	erhalten	erhalten	durch Neubesiedlung bereichert	durch Neubesiedlung bereichert
Alpines Element	vielleicht, aber nur schwach entwickelt	vielleicht, aber nur schwach entwickelt	durch Neubesiedlung stark bereichert	durch Neubesiedlung stark bereichert	gut erhalten	gut erhalten
Boreal-arkt. Element	fehlt	fehlt	Neue Besiedlung	Neue Besiedlung	gut erhalten	schwache Zurückdrängung
Boreal-subarkt. Element	fehlt	fehlt	Neue Besiedlung	Neue Besiedlung	vielleicht noch schwache Neubesiedl.	erhalten
Sudetisches Element	viell. schwach entwickelt	fehlt	schwache Neubesiedl.	schwache Neubesiedl.	erhalten	sehr schwache Erhaltung
Sibirisches Element	sehr schwach entwickelt?	schwach entwickelt	erhalten	erhalten	erhalten	starke Besiedlung im Hügellande

Der Versuch, die Geschichte der einzelnen Arten zu geben, muß meiner Meinung nach auf unüberwindliche Schwierigkeiten stoßen, so oft auch derartige Deutungen unternommen worden sind. Wenn auch z. B. so viel feststeht, daß während der Tertiärzeit die höheren Lagen der Karpathen eine alpine und subalpine Flora beherbergten, die zum guten Teile dem mitteleuropäischen Elemente in meinem Sinne werden zugeschrieben werden müssen, so wird die namentliche Aufzählung dieser kaum möglich werden, da auf der anderen Seite eine postglaziale Einwanderung der Buche und Fichte und vieler anderer Sippen erwiesen wurde. Ähnlich liegen die Verhältnisse mit dem pontischen Anteile der Karpathenflora u. a. m.

Eine Behauptung aber erhebt sich über das Niveau bloßer Vermutung. Die geschichtliche Entwicklung der Karpathenflora seit dem Jungtertiär vollzog sich in drei gut charakterisierten Phasen.

1. Ältere Zeit (Tertiär): Vorherrschen amerikanischer, zentral- und ostasiatischer Sippen, gemischt mit pontischen, dacischen, mediterranen und mitteleuropäischen Elementen.

2. Mittlere Zeit, unter dem Einflusse der Eiszeit stehend: Erlöschen der amerikanischen, zentral- und ostasiatischen Beziehungen; sehr starkes Zurücktreten der mediterranen Sippen; Neueintritt von Arten des boreal-arktischen und boreal-subarktischen Elementes.

3. Neue Zeit (Postglazial): Schwaches Verdrängen der boreal-arktischen Bestandteile im Osten. Eintritt neuer Typen des mitteleuropäischen Elementes. Neue Besiedlung mit pontischen, europäisch-sibirischen und sibirischen Arten von Osten her; deren Bedeutung erfährt sehr merklich gegen die Westkarpathen hin eine Abschwächung.

Zweiter Teil.

Wichtigere Tatsachen aus der Verbreitung einzelner Gattungen und Arten.

Erster Abschnitt.

Die Verbreitung einiger Gattungen in den Karpathen und die phylogenetischen Beziehungen ihrer Arten zueinander.

Die im vorangehenden Abschnitte gewonnenen Anschauungen kamen durch das Gewicht paläontologisch begründeter Tatsachen zur Geltung. Wenn sie richtig sind, müssen auch die Verbreitungsverhältnisse der jetzt lebenden Pflanzenwelt damit im Einklange stehen. Diesen Nachweis zu erbringen, soll den Inhalt der nächsten Kapitel bilden.

Während die einen Gattungen im Gebiete der Karpathen typenarm entwickelt auftreten, wenigstens im Vergleiche zu anderen europäischen Hochgebirgen, erscheinen andere Verwandtschaftsverhältnisse hier polymorph ausgebildet. Dieser Gesichtspunkt mag der Gliederung der Darstellung zugrundegelegt werden.

Erstes Kapitel.

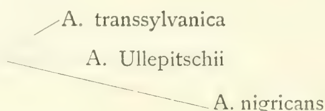
Gattungen mit geringer Variabilität.

Aquilegia. Die wenigen Arten dieser Gattung bieten für die Unterscheidung keine Schwierigkeiten dar, obwohl gerade die Studien von V. v. BORBÁS [1]) eine Klärung der phylogenetischen Verhältnisse herbeizuführen wenig geeignet sind. Die Karpathenflora besitzt vier Arten. A. vulgaris erscheint über den ganzen Karpathenzug verbreitet, ist im Osten aber

1) V. v. BORBÁS, Az Aquilegiák rendszere és földrajzi elterjedése. Magyar tudom. Akad. XII (1882). 6 sz.

vielleicht etwas seltener als in den Westkarpathen. Nur wenig verschieden von ihr ist eine von ZIMMETER als A. longisepala unterschiedene Sippe, durch große und schmale Perigonblätter recht auffallend, aber, wie es scheint, durch Übergänge mit der typischen Form verbunden. Sie ist als Lokalrasse aufzufassen und reicht vom Waagtale bis zu den Bélaer Kalkalpen, überall nur auf Kalk wachsend. Ich kenne sie aus dem Waagtale von Bošaca und von Szulyó, aus der Fátra, von der Paludnicza bei Liptó Szt. Miklós und vom »Roten Lehm« in den Bélaer Kalkalpen. Weiter östlich fehlt sie.

Die drei anderen Arten sind untereinander verwandt und gruppieren sich um die in den Karpathen fehlende A. alpina. Am nächsten steht dieser A. transsylvanica, die großblütigste Sippe, beschränkt auf das kristallinische Gestein der Fogaraser Alpen und des Parengstockes. A. nigricans ist eine Kalkpflanze niederer Höhenlagen im siebenbürgischen Erzgebirge, in den Rodnaer Alpen, der Hagymásgruppe und im Burzenländer Gebirge. A. Ullepitschii (Bd. I. 188) [1]), von mir bereits unterschieden, ist ein Endemismus der Pieninen. Die drei letzten Arten sind demnach vikariierende Species, die aus einer gemeinsamen Stammform sich ableiten. Ihre verwandtschaftlichen Beziehungen zeigt also folgendes Schema:



Saxifraga. Im Vergleiche mit den Alpen erscheint das Gebiet der Karpathen arm an Arten dieser Gattung. Das gilt in erster Linie für den Westen, die Zentralkarpathen, denen gegenüber die Alpen Siebenbürgens eine größere Mannigfaltigkeit zeigen, wie folgende Übersicht lehrt.

---

1) Aquilegia Ullepitschii Pax nov. spec. Viscosissima, humilis, 15—20 cm alta. Caulis inferiore parte glaber, superne pubescens, viscosus, 1- vel 2-florus. Folia basalia sicca subglaucescentia, gracilia, longiuscule petiolata, petiolo ± 6 cm longo suffulta, simpliciter ternata; petioluli ± 1 cm longi vel paulo longiores; foliola obovato-cuneata, trifida vel tripartita, antice grossius crenata; folia caulina 1—2, valde decrescentia. Flores majusculi, valde viscosi, ob tepala stellato-patentissima ± 7 cm diametientes; tepala unguiculata, 3 cm longa, ovata, obtusiuscula; nectaria (»petala« autorum) 3 cm longa vel longiora, calcarata, calcare incurvato-hamato; stamina numerosa, filamentis glabris praedita, staminodiis lanceolatis, undulatis circumdata; ovaria pubescentia.

Pieninen: Kronenberg, im Mai blühend (ULLEPITSCH!).

ULLEPITSCH, der diese schöne Pflanze entdeckte und mir einsandte, schrieb: »Die Blüte ist so ungemein klebrig, daß es fast nicht möglich ist, sie einzulegen. Blume sehr groß, breitgestellt. BORBÁS hält sie für A. atrata; diese ist es nicht.« Mit A. subscaposa Borb. hat diese Art nichts zu tun.

Westkarpathen	Ostkarpathen
*Saxifraga tridactylites	*Saxifraga tridactylites
» adscendens	* » adscendens
» granulata	
bulbifera	» bulbifera
carpathica (Bd. I. 171)	» carpathica
» cernua	» cernua
» rotundifolia	* » rotundifolia
	» stellaris
hieracifolia	» hieracifolia
» perdurans	
	» cymosa
* » moschata	* » moschata
» androsacea	» androsacea
	» sedoides
» bryoides	» bryoides
» aizoides	» aizoides
	» cuneifolia
* » Aizoon	* » Aizoon
	Aizoon × luteoviridis
	» demissa
	luteoviridis (Bd. I. 164)
	» Rocheliana
caesia	
» aizoides × caesia	
oppositifolia	* » oppositifolia
» retusa	» retusa

Von den genannten Arten gehört S. cernua zu den größten Seltenheiten der Flora (Bd. I. 162), und S. bulbifera dringt im Westen kaum in das Gebirge ein. Bis auf wenige Sippen sind die karpathischen Steinbreche bekannte Arten der Alpen, und nur S. perdurans, luteo-viridis (Bd. I. 164), carpathica (Bd. I. 171) und S. demissa gelten als Endemismen.

Ein guter Teil der Arten stellt einen alten Besitz des Gebirges dar. Das gilt für die auf den Osten beschränkten S. Rocheliana, luteo-viridis, demissa, cymosa, cuneifolia, wahrscheinlich auch für S. rotundifolia der Ostkarpathen und vielleicht auch für die häufige S. Aizoon, die von der Bergregion bis ins Hochgebirge hindurchgeht.

Eine zweite Gruppe gelangte unter dem Einflusse der Eiszeit in das Gebiet. Hierher rechne ich S. cernua und S. carpathica, die von S. sibirica sich ableitet. Daran schließen sich einzelne in den Alpen verbreitete Sippen, die in den Westen während jener Zeit eindrangen, hier wohl auch S. rotundifolia.

Für die Ostkarpathen erfolgte eine solche Besiedlung innerhalb engerer Grenzen.

Als junge Glieder der Flora können S. granulata gelten, ferner S. perdurans, die wohl von S. moschata sich abspaltet. Eine Neubildung von gut charakterisierten Sippen hat kaum stattgefunden, denn die in obiger Tabelle durch gesperrten Druck und ein * hervorgehobenen Arten sind zwar durch größere Variabilität ausgezeichnet, die von den Autoren aber unterschiedenen Formen stellen meiner Meinung nach vielfach nur Standortsmodifikationen vor. Dasselbe nehme ich für S. oppositifolia der siebenbürgischen Karpathen an, die neuerdings von v. HAYEK[1]) wieder in zwei Species (S. Rudolphiana, oppositifolia) zergliedert wurde.

Eine Ausnahme bildet nur S. rotundifolia der Ostkarpathen, die in etwas schärfer umschriebenen Rassen sich herausdifferenzierte. Sie wurden als S. heucherifolia, fonticola und glandulosa beschrieben.

Bastardbildung tritt nur selten auf.

Primula[2]). Die Verbreitung der Primeln in den Karpathen entbehrt nicht des Interesses. Zunächst freilich muß die früher noch nicht genügend bewertete Pr. leucophylla (Fig. 4) als Endemismus gestrichen werden, da meine monographische Bearbeitung der Gattung im »Pflanzenreiche« die Art auch aus dem Kaukasus bekannt machte. Sie steht im übrigen der Pr. elatior nicht so nahe, wie früher (Bd. I. 200) angenommen wurde.

Einige Schwierigkeiten bereitet die aus den Ostkarpathen angegebene Pr. Clusiana. Ich besitze in meinem Herbar, von TH. KOTSCHY 1846 gesammelt, unter diesem Namen eine Primel vom Königstein bei Kronstadt (Brassó). In diesem Jahre reiste KOTSCHY aber im September und Oktober in den Südkarpathen, also zu einer Zeit, zu welcher die Primel gar nicht mehr blüht oder nur vereinzelt eine zweite Blüte hervorbringt. Dazu kommt, daß dieser Pflanze in dem Reiseberichte[3]) KOTSCHYs keine Erwähnung geschieht, obwohl viel verbreitetere und häufigere Arten genannt werden. Auch liegen noch sonst in meinem Herbarium mehrere von TH. KOTSCHY angeblich in den Karpathen gesammelte Pflanzen, die sicher dort nie gewachsen sind. Ich selbst fand eine Primel dieser Verwandtschaft niemals auf meinen Exkursionen.

Die von KOTSCHY am Königstein angeblich gesammelte »Pr. Clusiana« stimmt bis in die kleinsten Details mit Individuen der nördlichen Kalkalpen vollständig überein. Man sollte aber aus pflanzengeographischen Gründen

---

1) A. v. HAYEK, Monogr. Studien über die Gattung Saxifraga. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math. naturw. Kl. LXXVII (1905). 611. — Ich kann nicht unterlassen, auf die große Mangelhaftigkeit der Standortsangaben in dieser und vielen anderen Arbeiten der Wiener Schule hinzuweisen. Es wimmelt geradezu von geographischen Irrtümern, die um so sonderbarer klingen, als es sich um Lokalitäten der österreichisch-ungarischen Monarchie handelt. Vergl. auch H. G. SIMMONS in Engl. bot. Jahrb. XL (1907). 173.

2) F. PAX und R. KNUTH, Primulaceen. Pflanzenreich Heft 22 (1905). 17.

3) TH. KOTSCHY, Beiträge Kenntnis des Alpenlandes. Verh. zool. bot. Verein Wien III (1853). 57.



Fig. 4. Primula leucophylla. *A* var. Ruprechtii, die Pflanze des Kaukasus. *B* var. longipes, die Pflanze der Ostkarpathen. — Nach PAX in Pflanzenreich, Primulaceae. S. 52 f. 23.

gerade erwarten, daß die Art des Burzenlandes einen näheren Anschluß an die Sippen der Südalpen zeigt, wenn sie überhaupt in die Gruppe Arthritica gehört und nicht etwa zu Pr. Kitaibeliana in Beziehungen steht. Die vier Species der Subsect. Arthritica sind nämlich äußerst stark in ihrer Verbreitung lokalisiert, wie ich es auf Karte II meiner Monographie darstellen konnte:

Pr. spectabilis bewohnt die Kalkalpen Judicariens und die Veroneser Alpen,

Pr. glaucescens Judicarien und die Bergamasker Alpen,

Pr. Wulfeniana die venetianischen und karnischen Alpen, die Karawanken und Sannthaler Alpen und endlich

Pr. Clusiana die österreichischen und Eisenerzer, sowie die Salzburger Kalkalpen.

Alle vier Arten sind ausgesprochene Kalkpflanzen, und ihre Areale schließen sich bis auf das Gebiet Judicariens, wo sich zwei Sippen begegnen, vollkommen aus.

Nach dieser Sachlage würde man für Siebenbürgen eine etwa der Pr. Wulfeniana nahestehende neue Art im Burzenlande vermuten können.

Nun kennen aber die älteren Floren Siebenbürgens in der Tat eine rotblühende Sippe, anscheinend aus der Gruppe Arthritica. BAUMGARTEN (I. 136) nennt sie Pr. integrifolia und zählt sie aus den Fogaraser Alpen (bei Dragus und Alsó Vist) auf; SCHUR (S. 555) führt die Angabe BAUMGARTENs wieder an und vermehrt sie noch um Pr. Clusiana, die er für das Sirnatal der Fogaraser Alpen und den Bucsecs angibt. Bei beiden Forschern findet sich noch die unzutreffende Behauptung, daß Pr. Auricula in den Siebenbürger Alpen wachse. M. FUSS (S. 536) bezweifelt zwar mit gutem Recht das Indigenat von Pr. Auricula und Pr. crenata, nennt aber wieder Pr. Clusiana, die L. SIMONKAI nach Einsicht BAUMGARTENscher Originalien bestätigt. Neuerdings endlich hat G. MOESZ[1]) an den Abhängen des Schulers »Pr. Clusiana« wieder entdeckt. Eine genaue Überprüfung der Siebenbürger Pflanze wäre daher sehr erwünscht. Ich zweifle kaum noch, daß es sich um eine neue Art handelt.

Als ich mich bemühte, die von MOESZ gesammelte Pflanze zur Untersuchung zu erhalten, erfuhr ich, daß A. v. DEGEN zu gleicher Zeit die Primel studiere. Auf meine Anfrage schrieb der genannte Forscher mir freundlichst, daß meine Annahme, es handle sich um eine neue Art, zutreffe; er bezeichne sie als Pr. Baumgarteniana; sie sei mit Pr. Wulfeniana so nahe verwandt, daß er noch schwanke, ob er die neue Sippe als eigene Species oder als Unterart von Pr. Wulfeniana auffassen solle.

Aus der folgenden Tabelle erhellt die Tatsache, daß die Arten der Karpathen mit Ausnahme der an orientalische Typen erinnernden Pr. leucophylla (Fig. 4) eine gleichmäßige Verbreitung über das Gebirge zeigen. Pr. farinosa und longiflora sind unter dem Einflusse der Eiszeit eingewandert; Pr. minima kann, wenigstens im Osten, ein älterer Typus sein. Für Pr. Auricula muß eine Einwanderung aus den Nordalpen angenommen werden; die an den

1) J. RÖMER, Flora des Schulers. Jahrb. siebenb. Karp. Ver. XXV (1905). 173.

Kalkfelsen des Domogled und der benachbarten Berge auftretende f. serratifolia, deren habituelle Abweichung schon ROCHEL aufgefallen war, ist ein modifizierter Typus der in den Südalpen vorkommenden Form. Eine Neubildung von Sippen hat im Osten nur zu wenig ausgesprochener Varietätengliederung geführt. Diese formenreicheren Verwandtschaftskreise werden durch gesperrten Druck hervorgehoben.

Westkarpathen:	Ostkarpathen:
Pr. elatior var. genuina	. . . .
Pr. elatior var. carpathica	*Pr. elatior var. carpathica.
. . . .	Pr. leucophylla.
Pr. acaulis var. genuina	Pr. acaulis var. genuina.
Pr. officinalis var. genuina	*Pr. officinalis var. genuina.
*Pr. officinalis var. canescens	*Pr. officinalis var. canescens.
. . . .	Pr. officinalis var. Columnae.
Pr. farinosa	Pr. farinosa (sehr selten).
Pr. longiflora	Pr. longiflora.
*Pr. Auricula var. Bauhini	Pr. Auricula f. serratifolia.
Pr. Auricula var. Obristii	. . . .
. . . .	Pr. Baumgarteniana.
Pr. minima	Pr. minima.

Pr. officinalis var. Columnae ist ein Glied des mediterranen Elementes, vermutlich während einer warmen Periode eingewandert, während die von ihrem größeren Areal weit abgetrennte Pr. leucophylla als alter Besitz der Flora gelten muß. Die Stammpflanzen, die zum Ausgangspunkte der Entwicklung der drei Arten aus der Section Vernales wurden, schließen sich hinsichtlich des Alters hier an; sicherlich gilt es für den Osten.

Soldanella[1]. Die wenigen Arten der Gattung, die in den Karpathen vorkommen, haben eine reiche Literatur, die sich an die Namen A. RICHTER, BORBÁS und VIERHAPPER knüpft. Die Systematik ist zuletzt von R. KNUTH geklärt worden. Etwas zweifelhaft könnte zunächst die von B. MÜLLER am Gyömbér gesammelte und von A. RICHTER wiedererkannte S. minima sein, insofern als diese Angabe bisher unbestätigt blieb. R. KNUTH hat sie in seine Bearbeitung nicht aufgenommen, mit ebensowenig Recht, wie VIERHAPPER ihr Vorkommen bezweifelt. Ich muß freilich zugeben, daß ich S. minima in der Niederen Tátra auf mehrfachen Exkursionen nicht fand, aber die Möglichkeit des Übersehens ist doch nicht ganz ausgeschlossen. Der Standort aber würde in dem Bereiche liegen, wo alpine Sippen in den Karpathen am vollständigsten

1) Vgl. A. RICHTER, Zwei für die Flora Ungarns neue Soldanellen. Englers bot. Jahrb. XI (1890). 459; v. BORBÁS, Über die Soldanella-Arten. Beihefte bot. Zentralbl. X (1901). 279; VIERHAPPER, Arten und Hybriden der Gattung Soldanella, in Ascherson-Festschrift (1904). 500; R. KNUTH in PAX u. KNUTH, Primulaceae. Pflanzenreich Heft 22 (1905). 224.

eindrangen, in dem Teile des Gebirges, das auch Cyclamen europaeum, Buphthalmum salicifolium, Coronilla montana u. a. besitzt (Bd. I. 186). Pflanzengeographisch sind daher gegen die Angabe RICHTERs theoretische Bedenken nicht zu erheben, denn die Art wächst in den benachbarten nördl. Voralpen. Im Sinne VIERHAPPERs würde es sich um S. austriaca handeln. Eine zweite, gut charakterisierte Art ist S. pusilla, deren Areal von den Rodnaer Alpen mit Überspringung des Ostrandes Siebenbürgens bis zur Alpe Szarkó im Banate reicht. Die östlichen Gebirge der Balkanhalbinsel verbinden dies Vorkommen mit dem ausgedehnten Areale in den Alpen.

Über die systematische Bewertung der noch übrigbleibenden Sippen und namentlich über deren gegenseitige Abgrenzung gehen die Ansichten noch stark auseinander. Phylogenetisch aber liegen meines Erachtens die Beziehungen ziemlich einfach. S. montana in der Form, die VIERHAPPER als besondere Art unter dem Namen S. major abtrennt, die aber wohl mit Recht mit S. montana vereinigt wird, scheint durch das ganze Gebirge hindurchzugehen; ich kenne sie aus der Hohen Tátra, der Niederen Tátra, dem Göllnitz- und Vjepor-Gebirge, aus den Waldkarpathen, vom Kelemenstocke, aus dem Gebiete der Moldauer Klippenkalke, des Burzenlandes und vom Retyezát. S. montana ist wie S. pusilla ein älterer Typus, von dem eine in der Gegenwart noch nicht ganz fixierte Sippe sich herausdifferenzierte. Sie wird bald als S. hungarica bezeichnet, bald als S. alpina. Ihren Merkmalen zufolge steht sie der S. montana näher, ihrer Tracht nach der S. alpina. S. hungarica stellt eine an die Vegetationsbedingungen des oberen Waldes und der subalpinen Region angepaßte Sippe dar, und ihre habituelle Übereinstimmung mit S. alpina beruht demnach lediglich auf Konvergenzerscheinungen. Wenn VIERHAPPER die im Westen vorkommende Pflanze als S. carpathica von der in seinem Sinne ostkarpathischen S. hungarica trennt, vermag ich ihm hierbei, wie schon R. KNUTH tat, nicht zu folgen. Beide Formen lassen sich gewiß nicht sicher unterscheiden, es sei denn durch ihren auf dem Zettel vermerkten Standort im Osten oder Westen der Kaschau-Eperieser Bruchlinie. Wenn S. hungarica der Stammart (S. montana) bald

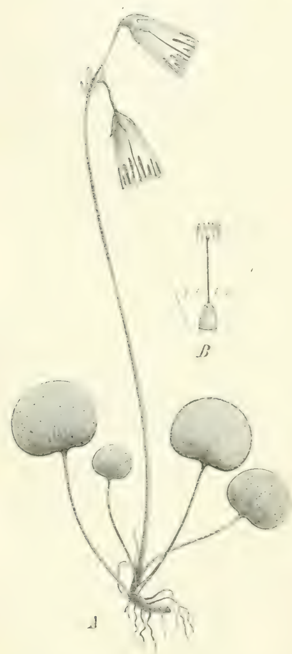


Fig. 5. Soldanella hungarica × pusilla (S. Richteri Wettst., S. transsylvanica Borbás), nach einem von B. MÜLLER auf dem Verfu Pietroszu in den Rodnaer Alpen gesammelten Exemplare. — Nach A. RICHTER in Englers bot. Jahrb. XI. 461.

näher steht, bald sich weiter von ihr entfernt, so sagt das nur, daß sie eine Art darstellt, deren Lostrennung noch nicht völlig erfolgte.

Bastarde von Soldanella-Arten gehören in den Alpen nicht gerade zu den Seltenheiten. Ob die Kreuzung S. montana × hungarica, falls sie existiert, erkannt werden kann, halte ich für sehr unwahrscheinlich. Demnach kann mit Aussicht auf Erfolg nur in den Ostkarpathen nach Hybriden gesucht werden. Die zuerst von B. MÜLLER entdeckte in Fig. 5 abgebildete Kreuzung kenne ich vom Verfu Pietroszu und Ineu in den Rodnaer Alpen, vom Negoi und vom Szurul im Fogaraser Hochgebirge. Gegen die Bildung einer Hybride aus S. montana und S. pusilla spricht schon der breite Waldgürtel, der die Standorte beider Arten voneinander scheidet.

Orobanche[1]. Während in vielen Gegenden Mitteleuropas Arten dieser Gattung selten auftreten, gehören einzelne in der Karpathenflora zu den häufigeren Erscheinungen. Auf den hochgelegenen Bergwiesen des Stanalui Verticu kann man z. B. Tausende von Individuen der Orobanche caryophyllacea sammeln, und im ganzen Karpathenzuge wird man längs der Bergbäche meist nicht vergeblich nach O. flava suchen.

Dem europäisch-sibirischen Elemente gehören an O. purpurea auf Achillea Millefolium und verwandten Arten, sowie auf Artemisia vulgaris, O. arenaria auf Artemisia campestris, O. lutea auf Medicago, Trifolium u. a., O. major auf Centaurea Scabiosa und verwandten Sippen, O. gracilis auf Leguminosen und O. alba auf Thymus und anderen Labiaten. Sie sind über das Gesamtgebiet der Karpathen verbreitet, während auffallenderweise O. coerulescens auf Artemisia campestris nur aus den Westkarpathen und O. alsatica auf Umbelliferen nur aus Siebenbürgen bekannt ist.

O. caesia auf Artemisia, bisher nur für die Flora von Klausenburg sicher nachgewiesen, ist ein osteuropäisch-zentralasiatischer Typus.

Dem mitteleuropäischen Elemente gehören an: O. caryophyllacea auf verschiedenen Galium-Arten, O. Teucrii auf Thymus- und Teucrium-Arten, O. reticulata auf Arten von Cirsium und Carduus.

Die auf Hanffeldern so überaus verbreitete O. ramosa, die auch auf Nicotiana übergeht, besitzt ihr Entwicklungszentrum im Mittelmeergebiete, ebenso wie O. minor, die im westlichen Europa häufig erscheint; im Gebiete der Karpathen tritt sie nur eingeschleppt in Kleefeldern auf.

Orobanche flava ist ein Parasit auf Petasites albus, officinalis und seltener auf Tussilago Farfara, die stattlichste Art der Gattung, oft bis 1 m Höhe erreichend. O. sambucina auf Sambucus Ebulus, bisher nur durch JANKA aus Siebenbürgen bekannt, muß zurzeit noch als etwas zweifelhafte Sippe gelten, die vielleicht zu O. alba in den nächsten verwandtschaftlichen Beziehungen steht.

Bastarde sind nicht bekannt; zur Bildung endemischer Sippen ist es nicht gekommen.

---

1) G. v. BECK, Monographie Gattung Orobanche. Kassel 1890.

Phyteuma. Die recht sorgfaltige, auf ein sehr umfangreiches Material begründete Bearbeitung der Gattung durch RICHARD SCHULZ[1]) hat nicht nur einen ungeahnten Formenreichtum enthüllt, der freilich in den karpathischen Gebirgen stark zurücktritt, sondern hat auch in durchaus befriedigender Weise die phylogenetischen Verhältnisse klargestellt.

Die Verteilung der Arten entspricht der Zweiteilung des Gebirges in einen West- und Ostflügel. Die Scheidelinie verläuft aber nicht längs der Kaschau-Eperieser Bruchlinie, sondern liegt wenig westlich vom Jablonicza-passe, wie schon R. SCHULZ betont hat.

	Westkarpathen	Waldkarpathen	Siebenbürgen
Ph. spicatum	häufig	seltener werdend	fehlend
Ph. Vagneri	fehlend	seltener werdend	häufig
Ph. tetramerum	fehlend	fehlend	verbreitet
Ph. orbiculare	häufig	häufig	häufig
Ph. pauciflorum[2])	fehlend	fehlend	häufig

Die ostkarpathischen Typen vereinigen sich in Siebenbürgen mit Ph. orbiculare, das auch dem Westen angehört, während Ph. spicatum sich als westkarpathisch erweist. Die Waldkarpathen aber erscheinen als Bindeglied dieser beiden Gebiete, sicherlich erst relativ spät von Ph. Vagneri und Ph. spicatum von Osten und Westen her besiedelt. Die äußersten Vorposten liegen für letztere Art an den Quellen der Lomnicza, für Ph. Vagneri am Pikul (Huszla).

RICHARD SCHULZ hat aus der Gesamtverbreitung aller Arten die Überzeugung gewonnen, daß von den hier in Betracht kommenden Sippen Ph. orbiculare, spicatum und pauciflorum schon in präglazialer Zeit existiert haben müssen. Wenn ich mich dieser Schlußfolgerung anschließe, so betrachte ich diese Arten als alten Besitz der Karpathen; nur bezüglich des Ph. spicatum ist eine Einwanderung in etwas späterer Zeit immerhin möglich. Die beiden jetzt noch übrigbleibenden Arten der Ostkarpathen leiten sich von Ph. spicatum ab und bilden mit dieser vikariierende Arten, deren Areale zwar zusammenfallen, aber von dem der Stammform streng geschieden bleiben: Ph. tetramerum bewohnt alle Randgebirge Siebenbürgens mit Ausschluß der Retyezátgruppe, vom Verbreitungsgebiete des Ph. Vagneri wird das Bihargebirge nicht betroffen.

Eine gewisse Variabilität zeigen Ph. orbiculare und Ph. Vagneri. Die von R. SCHULZ unterschiedenen Varietäten sind aber nur der Ausdruck verschiedener Höhenlagen, oder sie werden hervorgerufen durch wechselnde Feuchtigkeit und chemische Beschaffenheit des Substrats. Als streng fixierte oder geographisch umgrenzte Rassen können sie noch nicht gelten.

Ph. canescens rechne ich mit R. SCHULZ zur freilich nur schwach abgegrenzten Gattung Podanthum.

1) R. SCHULZ, Monographie Phyteuma. Geisenheim 1904.

2) Im ersten Bande als Ph. confusum bezeichnet. Der obige Name hat aber die Priorität.

Weitere Beispiele. So wie die genannten Gattungen verhalten sich im karpathischen Gebirge viele andere Genera, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll, da die Tatsachen, die in einem folgenden Kapitel ihre Verwertung finden sollen, sich im wesentlichen mit den schon gewonnenen Ergebnissen decken. Ich erinnere nur an Cystopteris, Carex, Allium, Gypsophila, Ranunculus, Draba, Sedum, Astragalus, Anthriscus, Sweertia, Androsace, Pedicularis, Crepis u. a.

Zweites Kapitel.

Polymorphe Gattungen.

Wie in allen Florengebieten, so erscheinen auch in den Karpathen einzelne Gattungen, deren Arten nur schwierig voneinander zu unterscheiden sind, weil die Bewertung der spezifischen Merkmale in hohem Maße dem subjektiven Ermessen unterliegt. Während solche Verwandtschaftskreise auf der einen Seite die Aufmerksamkeit des Botanikers lebhaft interessierten, blieben andere unberücksichtigt liegen. Daher ist der Einblick in derartige polymorphe Genera von ungleicher Tiefe.

Hinsichtlich eines Punktes herrscht in der Beurteilung polymorpher Gattungen unter den Pflanzengeographen befriedigende Übereinstimmung: sie fassen jene Verwandtschaftskreise als phylogenetisch junge Gruppen auf, die in der Neubildung von Arten begriffen sind. Hierbei darf nicht vergessen werden, daß die Entstehung neuer Formen zurückgeführt werden muß auf eine Vererbbarkeit von Merkmalen, die durch Variation entstanden; zwischen dieser und den in der Neuzeit so viel genannten »Mutationen« sehe ich keinen prinzipiellen Unterschied. Anderseits aber darf auch der Anteil der Bastardbildung an der Entstehung neuer Arten nicht ganz unterschätzt werden. Für Primula glutinosa × minima der Alpen z. B. besteht es vollkommen zu Recht, wenn man von einem »zur Art gewordenen« Bastarde spricht. Auch für die Karpathenflora werden sich einzelne Beispiele hierfür feststellen lassen.

1. Gattungen mit stark variierenden Arten.

Trisetum. Während SCHUR in seiner »Enumeratio« eine Reihe von Arten dieser Gattung aufführt, kannten die neueren Floristen nur wenige Species, und deren Verbreitung innerhalb des Gebirges war bis in die neuere Zeit wenig geklärt. Erst E. HACKEL [1]) hat die karpathischen Sippen einer monographischen Revision unterworfen.

1) E. HACKEL, Die karpathischen Trisetum-Formen. Magyar bot. Lapok II (1903). 101; DEGEN in Magyar bot. Lapok IV (1905). 143.

Zunächst möchte ich dem noch von L. SIMONKAI aufgenommenen Vorkommen von Tr. distichophyllum einige Zweifel entgegenbringen. Neuere Sammler fanden die Pflanze nicht wieder, und ich selbst suchte vergeblich nach ihr. Dagegen gelang es HACKEL, eine mit der genannten Art verwandte Sippe als neu unter dem Namen Tr. macrotrichum zu beschreiben, die bisher mit Tr. carpathicum verwechselt worden war. Sie scheint auf die Kalkgebirge des südlichen Siebenbürgens beschränkt zu sein und stellt eine vikariierende Species des in den Alpen verbreiteten Tr. distichophyllum vor.

Eine sehr formenreiche Art ist Tr. flavescens, die in drei Unterarten sich gliedert: subsp. pratense ist die typische, über Europa weit verbreitete Form, die vielfach variiert; subsp. alpestre ist die Gebirgsrasse, die in den Ostalpen auftritt und bis auf HACKEL für einen Besitz der Westkarpathen gehalten wurde. Ich kenne sie aber auch von den Rodnaer Alpen und vom Bucsecs, und am Nagy Hagymas sammelte ich sie schon vor vielen Jahren; subsp. fuscum, die bisher fälschlich als Tr. carpathicum bezeichnet wurde, ist eine endemische Rasse der Westkarpathen, die nach Überspringen der Waldkarpathen in den Rodnaer Alpen wieder erscheint. Zu welcher Form das von ZAPALOWICZ neuerdings beschriebene Tr. Tarnowskii gehört, kann ich nicht entscheiden. Zwischen den genannten Subspecies existieren Zwischenformen, vielleicht auch Bastarde, und daher faßt HACKEL wohl mit Recht sie alle zu einer Art zusammen. Subsp. fuscum ist eine junge, im Norden des Gebietes von der Stammart abgelöste Sippe, die als Endemismus gilt; ob subsp. alpestre aus den Alpen eingewandert ist, oder als eine selbständig entstandene Rasse gedeutet werden muß, mag dahingestellt bleiben. Es ist aber immerhin möglich, daß das karpathische alpestre eine Parallelform zu der Sippe der Alpen darstellt; bei der geringen Verschiedenheit der Merkmale wäre eine selbständige Herkunft schon denkbar.

Dianthus[1]. Aus der ins Uferlose angewachsenen Synonymie der Arten den richtigen Ausweg zu finden, ist eine mühevolle und schwer zu lösende Aufgabe, zumal da die Bewertung der »Arten« in sehr verschiedener Weise geschieht. Ich folge in der Auffassung des Artbegriffs dem Standpunkte von L. SIMONKAI und zum Teile auch von V. v. BORBÁS. Man wird nicht den Einwand erheben können, daß damit der Artbegriff etwa zu weit gefaßt ist.

Die folgende Übersicht zeigt zunächst wieder den größeren Reichtum an Nelken in den östlichen Gebieten gegenüber den Westkarpathen. Daneben

1) In der Umgrenzung der Arten vermag ich nicht zu folgen den Ausführungen von WILLIAMS, Enumeratio specierum. Journ. Bot. XXIII (1885). 340. Leider hat sich dieser heillosen Zersplitterung selbst kleiner Arten auch M. GÜRKE, Plant. europ. II (1903). 343, angeschlossen. Nicht einmal die verwandtschaftlichen Beziehungen kommen im WILLIAMSschen System zum Ausdrucke. Einen durchaus berechtigten Standpunkt vertritt L. SIMONKAI in seiner Enumeratio; auch BORBÁS geht lange nicht so weit wie WILLIAMS. Vgl. BORBÁS, Beiträge ... Verh. bot. Ver. Brandenburg XIX (1877). 1; Hazai szegfüveink ... Termész. Füzet. XII (1889). 211. — F. VIERHAPPER, Systematik u. geogr. Verbr. alpin. Dianthus-Gruppe. Sitzber. Akad. Wiss. Wien, math. naturw. Kl. CVII (1898). 1057.

erhellt ferner die Tatsache, daß die niederen Lagen des Gebirges eine mannigfaltigere Flora zeigen als die alpine Region.

Westkarpathen				Siebenbürgen			
alte Typen		junge, abgeleit. Sippen		alte Typen		junge, abgeleitete Sippen	
Hügelland u. unt. Bergland	höheres Gebirge	Hügelland u. unt. Bergland	höheres Gebirge	Hügelland u. unt. Bergland	höheres Gebirge	Hügelland u. unt. Bergland	höheres Gebirge
D. Armeria	—	—	—	D. Armeria	—	—	—
—	—	—	—	—	D. compactus	—	—
D. Carthusianorum	—	—	—	D. Carthusianorum	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	D. Carthusianorum v. tenuifolius
—	—	—	—	—	—	—	var. subneglectus
—	—	D. Pontederae	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	D. marisensis	—
—	—	—	—	—	—	D. giganteus	—
D. collinus	—	—	—	D. collinus	—	—	—
—	—	—	—	—	—	D. Henteri	—
—	—	—	—	D. trifasciculatus	—	—	—
—	D. nitidus	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	D. callizonus	—	—
—	D. glacialis	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	D. glacialis v. gelidus
D. deltoides	—	—	—	D. deltoides	—	—	—
D. serotinus	—	—	—	D. serotinus	—	—	—
—	—	—	D. praecox [1])	—	—	—	—
—	—	—	—	D. integripetalus	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	D. spiculifolius
D. superbus	—	—	—	D. superbus	—	—	—
—	—	—	D. superbus var. speciosus	—	—	—	D. superbus var. speciosus

1) Im ersten Bande unter dem Namen D. hungaricus erwähnt. V. v. Borbás nennt ihn neuerdings D. Tatrae.

Der lange Zug der Waldkarpathen, der bezüglich seiner Nelkenflora noch nicht erschöpfend durchforscht ist, wurde in obiger Tabelle ausgeschaltet. Soweit meine Beobachtungen reichen, dürften die Verhältnisse aber ähnlich liegen, wie bei der Gattung Phyteuma (S. 60), so daß eine wesentliche Änderung der Schlußfolgerungen nicht in Aussicht steht.

Die alten Typen, die schon in präglazialer Zeit existierten, gehören dem Osten und Westen gemeinschaftlich an bis auf D. trifasciculatus und D. compactus (Bd. I. 152), die auf die Berge im Osten der Kaschau-Eperieser Bruchlinie beschränkt sind. Von ihnen tritt die erstere Art auch in den Waldkarpathen auf. Dazu kommen zwei fernere, alte Sippen: D. nitidus (Fig. 14 *B*) und D. callizonus (Fig. 19).

D. nitidus (Bd. I. 156), der nach VIERHAPPER auch in dem Talkessel von Szulyó vorkommen soll, erweist sich schon durch seine scharfe Abgrenzung von verwandten Arten (Bd. I. 202) als ein Endemismus von hohem Alter. D. callizonus ist noch schärfer lokalisiert, nur auf die Kalkfelsen des Königsteins bei Kronstadt beschränkt; er variiert kaum, ist von allen Nelkenarten äußerst scharf unterschieden[1]) und vereinigt, wie VIERHAPPER überzeugend nachgewiesen hat, in sich Merkmale zweier Gruppen, der Alpini und der Glauci. Somit faßt ihn der genannte Forscher als altes, jetzt im Aussterben begriffenes Relikt auf aus einer Zeit, zu welcher die Differenzierung des Zweiges in Alpini und Glauci noch nicht erfolgt war.

D. glacialis gelangte unter dem Einflusse der Eiszeit aus den Ostalpen in die Westkarpathen. Sein Areal grenzt sich scharf von der ostkarpathischen Varietät (var. gelidus) ab; beide schließen sich in ihrem Vorkommen gegenseitig aus. Hieraus folgere ich nicht wie VIERHAPPER, daß es sich um eine im Osten von der Stammform sich herausbildende, neue Sippe handelt, die noch nicht Artrang erhalten hat, sondern ich meine, daß der ostkarpathische D. glacialis einen alten Bestandteil der Flora bildet, die seit der präglazialen Epoche in freilich nur wenig modifizierter Form sich seither erhielt.

Sehr energisch hat in den Karpathen eine rezente Neubildung von Dianthus-Arten eingesetzt. D. Henteri, der bisher mit Sicherheit nur vom Falkenstein im Zoodtale bei Hermannstadt bekannt ist, wird vielfach als Bastard von D. Carthusianorum mit einer Federnelke gedeutet, wohl aber mit Unrecht. Er hat vielmehr Beziehungen zur Gruppe des D. collinus aufzuweisen. Größer aber ist die Zahl der Formen, deren Anschluß bei D. Carthusianorum gesucht werden muß. D. Pontederae leitet sich direkt von ihm ab, und im Osten stehen D. marisensis und giganteus in offenbarem Zusammenhange mit der Carthusianorum-Gruppe. Aber auch an den sonnigen Lehnen und Felsen der Waldregion und in subalpiner Höhe haben sich in den Ostkarpathen besondere Rassen herausdifferenziert; im Westen ist es zur Bildung solcher noch nicht gekommen.

---

1) Über einen im Breslauer botanischen Garten kultivierten Bastard des D. callizonus wird an anderer Stelle berichtet werden.

Der Verwandtschaftskreis der Federnelken umschließt drei Arten: D. superbus, dessen var. speciosus eine an höhere Lagen angepaßte Gebirgsrasse darstellt, ferner D. serotinus, wohl die Stammpflanze unserer Gartenfedernelken, die im Gebiete der Zentralkarpathen als Gebirgsrasse den D. praecox abspaltete, und endlich D. integripetalus. Auch dieser besitzt eine dem D. praecox analoge Bergform in dem in Siebenbürgen verbreiteten D. spiculifolius.

Die genannten Gruppen der Gattung befinden sich sonach ohne Zweifel in einer Entwicklung, die eine Neubildung von sog. kleinen Arten zur Folge hat. Diese Phase hält auch gegenwärtig noch an, denn einzelne Arten, die in obiger Tabelle durch gesperrten Druck kenntlich gemacht wurden, zeichnen sich durch eine große Inkonstanz gewisser Merkmale aus und offenbaren damit eine innerhalb weiter Grenzen sich geltend machende Variabilität.

Cerastium. Die Verteilung der Arten läßt einen Gegensatz zwischen Osten und Westen nicht hervortreten. Die Arten des Hügellandes sind identisch und gleichmäßig verbreitet. Von den Gebirgsarten gilt für C. macrocarpum, alpinum und ciliatum das gleiche. Die Zentralkarpathen beherbergen außerdem noch das alpine C. latifolium, das im Osten fehlt. Einiges Interesse besitzen nur C. alpinum und C. ciliatum. Beide, vor allem aber die zuletzt genannte Art, zeigen in Siebenbürgen eine große Veränderlichkeit der Merkmale. Die namentlich von SCHUR aufgestellten Arten bedürfen dringend einer sorgfältigen Revision. Sie mit Stillschweigen zu übergehen, ist durchaus verfehlt. Wie wenig geklärt die Verhältnisse liegen, lehrt schon ein Vergleich der Enumeratio SIMONKAIs mit M. GÜRKEs Plantae europaeae II [1899]. 213.

Alchemilla. Die namentlich in den Alpen so stark polymorphe Gattung scheint in den Karpathen mit größerer Konstanz der Arten aufzutreten. Das mir vorliegende Material reicht jedoch zur Entscheidung der schwebenden Fragen nicht aus. Dagegen muß das von ASCHERSON-GRAEBNER[1] angegebene Vorkommen von A. alpina in den Karpathen als irrig gestrichen werden. Auch ist wohl die karpathische und namentlich die siebenbürgische A. fissa von der sudetischen Form sicher verschieden.

Cytisus[2]. Die Unterscheidung der Arten dieser Gattung ist nicht leicht, was schon die erhebliche Zahl der Synonyme zeigt, und die Abgrenzung der Arten gegeneinander geschieht in sehr verschiedener Weise. Alle Arbeiten aber sollten auf die trefflichen Studien von A. v. KERNER zurückgreifen, der im Gegensatze zu J. BRIQUET und ASCHERSON-GRAEBNER auf die geographische Verbreitung der einzelnen Sippen das erforderliche Gewicht legt. Die Umgrenzung des Areals geschieht durch die späteren Autoren in etwas summarischer und für die Zwecke spezieller Studien wenig brauchbarer Form. Die in Betracht kommenden Arten sind folgende:

1) ASCHERSON-GRAEBNER, Synopsis VI. 1 (1902). 385.

2) A. v. KERNER, Abhängigkeit der Pflanzengestalt. Sep.-Abdr. Festschr. 43. Naturforsch.-Vers. Innsbruck 1869; J. BRIQUET, Cytises des Alpes maritim., in E. BURNAT, Matér. hist. Fl. Alp. marit. 1894; ASCHERSON-GRAEBNER, Synopsis VI. 2 (1907). 292.

Westkarpathen	Ostkarpathen	Allgem. Verbreitung
. . . .	C. procumbens . . .	Ungarn, nördl. Balkanhalbinsel
C. nigricans . . .	C. nigricans	Mitteleuropa
. . . .	C. leucotrichus . . .	S.-Europa, Vorderasien
. . . .	var. polytrichus . .	im Areal d. Art
. . . .	var. perhirsutus . .	endemisch
C. ciliatus	C. ciliatus	. . . .
var. scepusiensis	var. scepusiensis .	Ungar. Bergland
. . . .	var. alpestris . . .	Nördl. Balkanhalbinsel
. . . .	var. Haynaldii . .	endemisch
. . . .	C. leiocarpus	Nördl. Balkanhalbinsel
. . . .	var. subleiocarpus .	endemisch
C. ratisbonensis .	C. ratisbonensis . . .	Osteuropa, Sibirien
. . . .	C. serotinus	endemisch
. . . .	C. albus	Osteuropa
. . . .	var. microphyllus .	endemisch
. . . .	C. pallidus	Ostungarn
. . . .	var. obscurus . . .	endemisch
C. austriacus . . .	C. austriacus	Pont. Gebiet
var. argenteus .	var. argenteus . .	im Areal der Art
. . . .	var. Heuffelii . . .	endemisch
var. virescens? .	var. virescens . . .	im Areal der Art
C. capitatus . . .	C. capitatus	S.-Europa, Vorderasien

Die vorstehende Tabelle gewährt einen Einblick in die Entwicklung der Gattung im Gebiete der Karpathen. Scheiden wir zunächst C. procumbens und nigricans aus, so entsprechen die verwandtschaftlichen Beziehungen der übrigen Arten, die der Gruppe Tubocytisus angehören, folgendem Schema:

§ Tubocytisus
- austriacus . . . .
  - albus
  - pallidus
- capitatus
- leucotrichus . . . ciliatus
- ratisbonensis . . .
  - leiocarpus
  - serotinus

Demnach hätten C. austriacus, capitatus, leucotrichus und ratisbonensis als ältere Typen zu gelten. Die an letzter Stelle genannte Art ist osteuropäisch-sibirisch, C. austriacus bietet ein ausgezeichnetes Beispiel einer pontischen Pflanze, die bis zum Kaukasus reicht, während C. capitatus und leucotrichus einen weiten Bezirk in Südeuropa und in Vorderasien bewohnen. Schon diese geschlossenen und in sich abgegrenzten Areale charakterisieren diese Sippen als alte Typen. Fünf weitere Arten sind abgeleitete Formen.

An den Grenzen des Areals entstand aus C. austriacus der C. albus und C. pallidus, von denen der letztere für Ostungarn endemisch erscheint, aus C. ratisbonensis der C. leiocarpus und serotinus, aus C. leucotrichus der C. ciliatus. Alle besitzen eine beschränktere Verbreitung, die auf den Norden der Balkanhalbinsel zum Teil hinüberreicht.

Die fünf jüngeren Sippen zeigen selbst noch eine größere Variabilität, die in der Bildung endemischer Formen ihren Ausdruck findet. Für C. ratisbonensis und capitatus erscheint im großen und ganzen diese Entwicklungsphase erloschen, während C. austriacus und leucotrichus noch stark variieren.

C. procumbens und nigricans sind schärfer umgrenzte Species.

Hypericum. Nicht in Betracht kommen hier die Arten des Hügellandes und Berglandes, die über das ganze Gebirgssystem verbreitet sind, sondern nur die Gruppe Drosocarpium, die in den Ostkarpathen, wie nirgends



Fig. 6. Hypericum umbellatum, eine Charakterpflanze des Buchenwaldes im siebenbürgischen Erzgebirge. *A* Habitusbild; *B* einzelne Blüte. — Original.

anderwärts, in auffallend großer Artenzahl begegnet. A. v. KERNER und L. ČELAKOVSKY haben durch ihre Arbeiten die Beziehungen der Arten geklärt[1]. Diese sind H. Rochelii, alpinum, umbellatum (Fig. 6) und transsylvanicum. Zu welcher dieser Species das von SCHUR beschriebene H. Baumgartenianum von Kronstadt (Brassó) gehört, kann leider nicht mehr entschieden werden.

Alle vier Arten sind recht nahe miteinander verwandt, so daß ČELAKOVSKÝ bereits die Frage aufwarf, ob sie nicht besser als Rassen einer Species bewertet werden möchten. Meiner Meinung nach handelt es sich um »kleine Arten«, die aus einer gemeinsamen Urform ihre Herkunft ableiten; ihre Zusammengehörigkeit zu zwei Gruppen, Rochelii-alpinum und umbellatum-transsylvanicum, entspricht mehr ihrer habituellen Erscheinung als dem Gewichte der unterscheidenden Charaktere.

Sie entstanden aus jener Urform durch Anpassung an Standort und eine bestimmte Höhenlage. Die Gebirgsart, die kaum unter 1550 m herabsteigt, ist H. alpinum (Fig. 21 *E*, *F*), das dem H. Richeri der Alpen äußerst nahe steht. In allen siebenbürgischen Randgebirgen, westwärts bis auf die Hochgipfel der benachbarten Waldkarpathen bilden die leuchtend gelben Blütensterne einen Schmuck der subalpinen Matten. Dagegen erscheint H. Rochelii in äußerst beschränkter Verbreitung an den Kalkfelsen des Domogled bei Herkulesbad in der Buchenregion. Sie entfernt sich von H. alpinum und den beiden anderen Arten noch am meisten.

Diese letzteren sind Sippen des Hügellandes und der unteren Waldregion. H. umbellatum (Fig. 6) ist eine Kalkpflanze des siebenbürgischen Erzgebirges in der Umgebung von Vidra und am Vulkan, wo sie an den Felsen, die den dichten Buchenbestand des Urwaldes unterbrechen, prächtig gedeiht; H. transsylvanicum erscheint als Bewohner des Hügellandes zwischen Klausenburg, Torda und dem Roten Turmpasse. SCHUR sammelte es auch bei Kronstadt. Die Gattung Hypericum bietet also ein lehrreiches Beispiel für die Tatsache, daß ein alter Typus sich in eine Anzahl Arten gliederte, die sich an verschiedene Höhenlagen und verschiedenes Substrat anpaßten.

Heracleum. Diese Gattung gehört, wenigstens im Gebiete der Ostkarpathen, zu den kritischen Verwandtschaftskreisen, und namentlich auf den Bergwiesen der Mármaros, Bukowina und der Moldau wird man leicht nebeneinander zwei Arten finden, die habituell eine sehr große Übereinstimmung zeigen.

Als alte Typen fasse ich auf H. Sphondylium, H. angustifolium und H. palmatum. H. Sphondylium ist eine Wiesenpflanze des Hügellandes und der unteren Bergregion, die in meiner Umgrenzung der Art doch nur wenig variiert. H. angustifolium, durch den zierlichen Zuschnitt der Blätter sehr auffallend, besitzt eine weite Verbreitung, aber sicher kein geschlossenes

1) A. KERNER, Vegetationsverhältnisse ... Öst. bot. Ztschr. XVIII (1868). 244; L. ČELAKOVSKÝ, Phytograph. Beiträge. Ebenda XXIV (1874). 138.

Areal. Die Art variiert ziemlich stark in der Bekleidung und der Form der Blattlappen und bewohnt die Bergregion bis zu subalpiner Höhe. Ich kenne sie von Fenyőháza aus der Fátra, aus dem Trümmertale der Tátra (1650 m) von der langen Wand der Javorinka in den Bélaer Kalkalpen, von Kesmark, der Dobschauer Eishöhle, der Crepatura am Königstein bei Kronstadt. H. palmatum endlich ist ein charakteristisches Glied der Bachuferformation in der oberen Waldregion und in subalpiner Höhe: es erscheint als stattliche Pflanze, die in ihrem kräftigen Wuchse und mit den etwa meterbreiten Blättern die Art der Ebene weit hinter sich läßt. Besondere Variabilität zeigt H. palmatum nicht.

Zwei Arten haben »kleine Species« abgespalten. Von H. Sphondylium leitet sich ab H. flavescens, eine meist völlig strahlenlose, gelblich-weiß blühende Sippe, die als Parallelform zu der von den schlesischen Floristen als H. sibiricum bezeichneten Pflanze der Sudeten aufzufassen ist. Ihre Verbreitung reicht nach meinen gegenwärtigen Kenntnissen von den Zentralkarpathen durch das Gebiet der Waldkarpathen bis in die Moldau. Ob sie weiter südlich in Siebenbürgen noch wächst, ist mir etwas zweifelhaft. Nicht scharf abgegrenzt gegen die Stammform stellt sie eine an die obere Waldregion gebundene Rasse dar. Im Gebiete der Rodnaer Alpen, namentlich auf den Bergwiesen zwischen 1500—1600 m im Osten des Ineu und vom Rareu südwärts im Tale der Goldenen Bistritz, auch auf den Bergen des Barnartales in der nördlichen Moldau, hat sich von H. flavescens eine var. humile[1]) herausgebildet, die durch niedrigen Wuchs und oft rötlich angelaufene Blüten und viel kleinere Früchte recht auffällt und in Analogie tritt mit den subalpinen Formen des H. austriacum der Alpen.

Bei H. angustifolium ist es noch nicht zur Bildung schärfer definierbarer Sippen gekommen, dagegen hat sich gewiß schon frühzeitig von H. palmatum das H. carpathicum losgetrennt, dessen spezifische Selbständigkeit zuerst PORCIUS erkannte; es besitzt ganz gewiß den Rang einer eigenen Art, wenngleich im Habitus eine große Übereinstimmung mit H. flavescens var. humile nicht verkannt werden darf. H. carpathicum ist eine Charakterpflanze der subalpinen Matten in den Rodnaer Alpen und reicht von den Hochgipfeln der benachbarten Waldkarpathen bis zum Rareu an der Grenze der Bukowina und Moldau. Die Art besitzt ungeteilte Blätter, die grundständigen zeigen eine durchschnittliche Breite von etwa 6 cm; die Höhe der Pflanze erreicht höchstens 30 cm. Die Dolden sind wenigstrahlig. Ich erblicke in H. carpathicum eine an das trockenere Substrat der subalpinen Matte angepaßte Sippe, die sich von H. palmatum lostrennte, die aber in ihren systematischen Merkmalen bereits fixiert auftritt. Sie erscheint in zwei Varietäten, die durch die Tiefe der Blattgliederung voneinander abweichen. Die

1) H. flavescens var. humile Pax nov. var. Differt a typo statura humili, vix 0,5 m alta, foliis minoribus, basalibus partim simplicibus, profunde trilobis, floribus saepius roseo-tinctis, fructibus dimidio minoribus. — Rareu (PAX!), Verfu Verdele (PAX!).

Form mit tief geteilten Blättern (var. alpinum) steht dem H. palmatum noch näher [1]).

Knautia [2]). Die durch V. v. BORBÁS hervorgebrachte Verwirrung in der Umgrenzung der Arten ist durch die sorgfältigen Studien von Z. v. SZABÓ beseitigt worden. Ich folge diesem Forscher in den wesentlichsten Angaben.

Auch bezüglich der Knautien zeigt sich ein scharfer Gegensatz zwischen dem oberungarischen Berglande und den Randgebirgen Siebenbürgens. Bis in die letzten Ausläufer des westungarischen Vulkankranzes dringen die dem Tieflande angehörigen Sippen Kn. dumetorum und Kn. arvensis var. budensis vor.

Durch den ganzen Karpathenzug geht die polymorphe Kn. sylvatica, doch zeigt schon diese Species in den Rodnaer Alpen und auf den nächstliegenden Hochgipfeln der Waldkarpathen in der var. pocutica einen Endemismus. Zwar besitzt das oberungarische Bergland die Kn. arvensis var. Kitaibelii als endemische Rasse und die sehr merkwürdige, auf die Bergwiesen der Fátra beschränkte Kn. turocensis, deren Beziehungen zwischen den Sectionen Longifoliae und Sylvaticae schwanken (Fig. 7); aber viel größer wird die Artenzahl im Osten. Von den Rodnaer Alpen bis zum Retyezát reichen in ununterbrochener Verbreitung Kn. longifolia var. Kochii und Kn. lancifolia var. transsylvanica, wieder ein Endemismus. In den Bergen des Banats erscheint Kn. Drymeia var. Heuffeliana und im siebenbürgischen Hochlande Kn. cupularis, die SZABÓ neuerdings als Lokalrasse der Kn. dumetorum deutet.

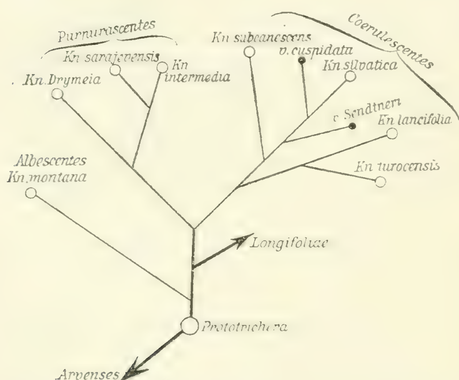


Fig. 7. Schema der verwandtschaftlichen Beziehungen der Arten aus der Gruppe der Sylvaticae. — Nach Z. v. SZABÓ, a. a. O. 432.

Kn. arvensis, sylvatica und longifolia sind alte Typen, die schon im Präglazial existiert haben müssen und vermutlich damals bereits die Ostkarpathen

1) H. carpathicum Porcius var. α alpinum (Baumg.) Pax (H. alpinum Baumgart. Enum. I [1816]. 215). Folia distincte fere ad medium lobata. Pietrosz (PAX!), Stiol (PAX!), Rareu (PAX!) — var. β Porcii Pax. Folia leviter lobata, basalia ambitu fere rotundata. Pop Ivan (PAX!), Pietrosz (PAX!).

2) V. v. BORBÁS, Revisio Knautiarum. Delect. sem. hort. bot. Kolosvár 1904. Z. v. SZABÓ, Monogr. Gattung Knautia. Englers bot. Jahrb. XXXVI (1905). 389; Index criticus . . . Englers bot. Jahrb. XXXVIII. Beibl. 89 (1907). 1.

bewohnten, während für den Westen eine Besiedlung unter dem Einflusse der Eiszeit nicht unwahrscheinlich ist, wenigstens bezüglich der Gebirgsarten. Kn. Drymeia und dumetorum haben wohl während der wärmeren postglazialen Perioden ihr südliches Areal nach Norden verschoben.

Kn. arvensis und sylvatica zeigen auch heute noch in erheblichem Umfange Variabilität ihrer Merkmale; von beiden haben sich endemische Varietäten (Kn. arvensis var. Kitaibelii und Kn. sylvatica var. pocutica) abgespalten. Letztere ist auf die Rodnaer Alpen beschränkt. Aus einer der Kn. sylvatica noch nahestehenden Art entstand im Osten Kn. lancifolia var. transsylvanica, eine Parallelform zu den Varietäten der Westalpen und der Vogesen, und die schon fester umgrenzte Kn. turocensis der Fátra.

Campanula. Die Bearbeitung der karpathischen Glockenblumen bietet ohne Zweifel ein verlockendes Thema, denn die Studien von J. WITASEK[1]) über den Verwandtschaftskreis der C. rotundifolia und C. pseudolanceolata haben zwar die phylogenetischen Verhältnisse noch lange nicht ganz geklärt, aber doch mit Bestimmtheit den Nachweis erbracht, daß hier eine Gruppe in weiterer Sippenspaltung vorliegt. Auch C. sibirica unterliegt einer solchen Variabilität und wohl noch andere Arten.

Die Westkarpathen haben C. caespitosa voraus; im Osten erscheinen als den westlichen Gebieten fehlende Arten C. Grossekii, transsylvanica, macrostachya, abietina und die sehr merkwürdige C. crassipes an den Felsen des Kazanpasses, deren Gesamtareal ein äußerst beschränktes Bergland oberhalb des Eisernen Tores an der unteren Donau bedeckt. Sie deckt sich hier in der Verbreitung mit C. expansa.

Adenostyles. Während die Floristen der Westkarpathen nur A. albifrons kennen und A. alpina als sehr zweifelhaften Bürger ausschalten, zählen die neueren siebenbürgischen Arbeiten zwei Species auf, A. orientalis und A. Kerneri. Eine immerhin ziemlich zahlreiche Kollektion meines Herbars brachte mir aber die Überzeugung, daß in den Karpathen nur eine Art vorkommt, die man als A. albifrons bezeichnen kann. Sie ist allerdings namentlich im Osten ziemlich veränderlich. Einen wesentlichen Unterschied zwischen A. albifrons der Alpen und Sudeten und A. Kerneri vermag ich nicht zu finden: die Zahl der Blüten im Köpfchen schwankt bei ersterer zwischen 3—5 (meist 4), bei letzterer zwischen 4—8, beträgt aber meist 5—6. Weitere unterscheidende Merkmale existieren nicht. Will man A. Kerneri abtrennen, so kann das höchstens als Varietät geschehen, die dann aber auch in den Sudeten und Alpen wächst. Ähnlich verhält es sich mit A. orientalis der siebenbürgischen Floristen, die durch größere, reichblütige Köpfchen ausgezeichnet sein soll. Die Blütenzahl der Partialinflorescenz fand ich immer unter 12, der von SIMONKAI angegebenen Norm. Ob die siebenbürgische Pflanze wirklich mit der BOISSIERschen Art des bithynischen Olymps und der mazedonischen Ge-

1) J. WITASEK, Beitrag Kenntnis Gattung Campanula. Abh. zool. botan. Gesellsch. Wien I. Heft 3 (1902); Studien über einige Arten . . . Magyar bot. Lapok V (1906), 236.

birge identisch ist, möchte ich fast bezweifeln; es liegt mir freilich nur die Diagnose vor und keine getrocknete Pflanze.

Somit fasse ich alle karpathischen Formen zu einer Art zusammen, die in der Zahl der Blüten variiert. Während die var. Kerneri auch in den Westkarpathen auftritt, scheint die var. orientalis in der Tat auf den Südrand Siebenbürgens beschränkt zu sein; die var. typica ist auch im Gebiete der Zentralkarpathen nicht die herrschende Sippe.

Die drei hier unterschiedenen Varietäten sind nur wenig und namentlich nicht durch ihren Habitus voneinander zu trennen; dagegen kenne ich aus dem Gebiete der östlichen Rodnaer Alpen eine fernere Form, var. virescens[1], die ich früher (Bd. I. 148) nach mangelhaftem Materiale mit A. alpina verglich. Nach besseren Funden halte ich jetzt die Pflanze für eine verkahlende Form von A. albifrons, die durch niedrigen Wuchs und Blattgestalt allerdings an A. alpina erinnert.

Achillea. Die Angaben über das Vorkommen von A. Clavenae, Clusiana, macrophylla und atrata in den Karpathen sind als irrig zu streichen; auch der Standort von A. impatiens bei Klausenburg beruht nicht auf Indigenat.

A. Schurii, von der A. dacica nur als schwache Varietät getrennt werden kann, sowie A. lingulata sind ostkarpathische Typen, die an der Westgrenze der Rodnaer Alpen verschwinden. Die Areale von A. Ptarmica und cartilaginea lassen sich zurzeit noch nicht mit aller Sicherheit gegeneinander abgrenzen. A. compacta ist eine typische Steppenpflanze, die um Orsova und im Banat sich dauernd angesiedelt hat.

Außerordentlich veränderlich aber ist der Verwandtschaftskreis der A. Millefolium und der A. magna. Im allgemeinen bewohnt erstere das Hügelland, bildet aber auch noch auf den subalpinen Matten eine charakteristische Bergform; am vielgestaltigsten tritt sie jedenfalls im Hügellande auf. A. magna ist eine Charakterpflanze der Bergwiesen. Von beiden Species sind vielfach Sippen unterschieden worden, die man teils als Varietäten, teils als Arten bewertet. Die in dieselbe Gruppe gehörigen A. setacea, Neilreichii, crithmifolia und pectinata entfernen sich vom Millefolium-Typus schon weiter; alle tragen sie mehr oder weniger einen ökologischen Charakter, den trockenes Klima und sonnige Standorte ihnen aufprägen. Nur in die untersten Höhenstufen des Gebirges dringen sie gegen das Gebirgsland vor.

Erigeron[2]. Trotz der Arbeiten von F. VIERHAPPER ist die Frage noch immer unentschieden, ob E. polymorphus in den Karpathen vorkommt.

1) A. albifrons var. virescens Pax nov. var. Minor, 0,5 m fere alta. Folia inferiora late reniformia, 15 cm lata, 10 cm longa, basi profunde cordata, sinu aperto, subtus nervis parce pilosis exceptis glabra, margine irregulariter dentata, superiora ± triangulari-hastata. Panicula congesta, 5—8 cm diametiens. Capitula ± 5-flora. — Galac, 1600 m (PAX!), Rareu, 1600 m (PAX!).

2) F. VIERHAPPER, Monogr. alpin. Erigeron-Arten. Beiheft. bot. Zentralbl. XIX. Abt. 2 (1906). 385.

Belegexemplare liegen in den Herbarien, trotzdem bezweifelt der genannte Forscher ihr Vorkommen. Der eingeschleppte E. canadensis hat an Verbreitung stark zugenommen.

Das Hügelland und die Bergwiesen bewohnt E. acris, der hier und da aber auch alpine Standortsformen auszubilden vermag. Dem höheren Gebirge gehören an:

E. alpinus, eine in den Hochgebirgen vom Himalaya bis zu den Pyrenäen verbreitete Sippe; sie findet sich in den Rodnaer Alpen und reicht über den Ceahlau und die Hagymás-Gruppe bis ins Burzenländer Gebirge und die benachbarten Fogaraser Alpen.

E. atticus, verbreitet in den Alpen und den bosnisch-herzegowinischen Gebirgen, erscheint in den Bélaer Kalkalpen, in den Rodnaer Alpen und im Burzenländer Gebirge.

E. uniflorus, eine boreal-arktische Sippe, charakterisiert die Zentralkarpathen, die Kalkberge des Burzenlandes und vielleicht auch die Fogaraser Alpen.

Als abgeleitete Arten, also von jüngerem Alter, müssen gedeutet werden E. racemosus, ein Endemismus Nordsiebenbürgens (Bd. I. 190, 204), der sich von E. acer ableitet, ferner zwei an E. alpinus sich anlehnende, endemische Arten VIERHAPPERS: E. hungaricus, den ich früher als E. neglectus bezeichnete, eine Art der Hohen Tátra und der Bélaer Kalkalpen, und E. transsylvanicus, ebenfalls für E. neglectus genommen, eine, wie es scheint, auf die Bucsecsgruppe lokalisierte Form. Beide stehen einander recht nahe.

Weitere Beispiele liefern für dieses Kapitel die Gattungen Arabis, Hesperis, Linaria, Veronica u. a.

2. Saisondimorphismus.

R. v. WETTSTEIN[1]) und seine Schüler haben für die Gattungen Gentiana, Euphrasia, Rhinanthus und einige andere darzulegen versucht, daß bestimmte Arten insofern einen »Saisondimorphismus« zeigen, als sie sich in zwei, in erster Linie durch die Blütezeit verschiedene, kleine Arten oder Rassen gliederten. V. v. BORBÁS hat diesen Gedanken auch für die ungarischen Odontites-Species durchzuführen versucht.

Innerhalb der genannten Gattungen begegnen uns also gewisse Artenpaare, deren Glieder in vielen spezifischen Charakteren einander gleichen, auch gleichzeitig keimen, aber wieder durchaus konstant durch bestimmte morpho-

1) R. v. WETTSTEIN, Saison-Dimorphismus. Ber. deutsch. bot. Gesellsch. XIII (1895). 303; Descendenztheoret. Untersuchungen. Denkschr. Akad. Wiss. Wien math. naturw. Kl. LXX (1901). 305; Europ. Arten Gatt. Gentiana. Denkschr. mathem. naturw. Kl. Akad. Wiss. Wien LXIV (1896). 309; Monogr. Euphrasia. Leipzig 1896. J. v. STERNECK, Monogr. Alectorolophus. Abh. zool. bot. Gesellsch. Wien I. 2. Heft (1901). V. v. BORBÁS, A fogőrőmfű hazai fajairól. Termész. füzet. XXI (1898). 441.

logische Eigentümlichkeit voneinander abweichen. Bei allen diesen Paaren sind die Unterschiede zwischen frühblühender und spätblühender Sippe die gleichen.

Die frühblühende Form gliedert gestreckte Internodien aus und bleibt wenig verzweigt, entwickelt rasch ihre Blüten und fruchtet im zeitigen Sommer oder früher. Die spätblühende Form besitzt gestauchte Internodien, neigt also in gewissem Sinne zu Rosettenbildung, bildet erst später verlängerte Stengelglieder aus, verzweigt sich reichlicher und blüht Ende Juli oder später. Die erste Art trachtet vor einem bestimmten Zeitpunkt zu fruchten, die zweite wesentlich später. Diesen Termin erblickt WETTSTEIN in der Höhenentwicklung der mitteleuropäischen Wiesen und in deren plötzlichem Ende durch die erste allgemeine Heumahd.

Ursprünglich waren die saisondimorphen Arten Sommerblüher. Durch die eigenartigen Verhältnisse des Standorts und den Eingriff des Menschen gelangten jene Individuen zur Fruchtreife und damit zur Vererbung ihrer Eigentümlichkeiten, welche entweder besonders früh oder besonders spät blühten. Dies waren aber jene Individuen, die die oben charakterisierten Wachstumserscheinungen zeigten.

Die frühblühende Sippe wächst rascher als das Gras, durch dessen Halme und Blätter es nicht überwuchert wird. Wenn letzteres eintritt, sind die Samen reif. Die spätblühende Parallelart zeigt dagegen eine auffallend langsame Entwicklung und wird daher von den Pflanzen der Umgebung überwuchert. Erst wenn diese entfernt werden, erlangen sie ein rascheres Wachstum.

So einleuchtend die scharfsinnigen Untersuchungen v. WETTSTEINs auch erscheinen mögen, so darf anderseits nicht vergessen werden, daß manche Tatsachen durch die Theorie ihre Erklärung nicht finden, und daß noch mancherlei Beobachtungen in der freien Natur nötig sein werden, um ihr eine gesicherte Annahme zu verschaffen. Insbesondere wird der Einwand, daß die regelmäßig betriebene Heuernte auf ein relativ geringes Alter zurückblickt, noch zu entkräften sein. Immerhin lehne ich die Forschungsresultate der Wiener Schule nicht ab und gebe daher eine Darstellung der diesbezüglichen Pflanzen aus den Karpathen.

Gentiana. Alle Arten der Westkarpathen erscheinen auch im Osten, der dazu aber noch eine Reihe neuer Typen aufzuweisen hat, wie G. lutea, orbicularis, die nach V. v. BORBÁS mit VELENOVSKYs G. bulgarica zusammenfallen soll, ferner utriculosa, excisa und die merkwürdige der G. pyrenaica sehr nahestehende G. Vagneri, deren Hauptentwicklung in den Waldkarpathen liegt. G. phlogifolia ist eine junge, noch durch Zwischenformen mit G. cruciata, von der sie sich ableitet, verbundene Art, wie jene streng an Kalksubstrat gebunden. Allgemein verbreitet erscheinen G. punctata, Asclepiadea, die namentlich im Osten auffallend tief ins Vorland herabsteigt, ferner G. Pneumonanthe, frigida, Clusii, verna, nivalis, tenella und ciliata. Auffallend ist die Beschränkung der G. excisa auf die Rodnaer Alpen, die benachbarten Gipfel der Waldkarpathen und der Moldau, sowie auf die transsylvanischen

Alpen bis zum Retyezat, während wieder G. Clusii im Westen weit verbreitet, in den Ostkarpathen auf die Biharia und das siebenbürgische Erzgebirge beschränkt bleibt.

Ein Saisondimorphismus tritt bei den Arten der Sect. Endotricha in die Erscheinung. Es handelt sich hierbei um folgende Sippen:

Westkarpathen		Ostkarpathen	
Frühjahrsform	Herbstform	Frühjahrsform	Herbstform
G. solstitialis . . .	G. Wettsteinii . . .	—	—
G. lutescens . . .	G. austriaca	—	—
G. praecox. . . .	G. carpathica . . .	G. praecox . . .	G. carpathica
G. lingulata . . .	G. axillaris	—	—

Die Waldkarpathen besitzen nur einen Typus: G. carpathica.

Euphrasia. v. WETTSTEIN hatte die große Liebenswürdigkeit, mein Euphrasia-Material einer Durchsicht und Revision zu unterwerfen, so daß ich auf Grund seiner Bestimmungen eine gesicherte Basis für die Darstellung der Verbreitungsverhältnisse der saisondimorphen Arten gewann.

Westkarpathen		Waldkarpathen		Siebenbürgen	
frühblühend	spätblühend	frühblühend	spätblühend	frühblühend	spätblühend
—		E. tatarica		—	
E. stricta		E. stricta		E. stricta	
E. coerulea	E. curta	E. coerulea	?	—	
E. Tatrae		E. Tatrae		E. Tatrae	
—		—		E. minima	
E. tenuis?	E. brevipila	E. tenuis?	E. brevipila	—	—
E. montana	E. Rostkoviana	E. montana	E. Rostkoviana	E. montana	E. Rostkoviana
	E. Kerneri		E. Kerneri		E. Kerneri
E. picta		E., picta		—	
E. salisburgensis		E. salisburgensis		E. salisburgensis	

Als saisondimorphe Species haben also zu gelten: E. coerulea-curta, E. tenuis-brevipila, E. montana-Rostkoviana; für E. stricta und tatarica ist nach v. WETTSTEIN ein analoges Verhalten ebenfalls erwiesen. Nicht nachgewiesen ist der Saisondimorphismus für E. picta und Kerneri, die beide in nahen verwandtschaftlichen Beziehungen zueinander stehen. Ferner dürfte von vornherein eine Differenzierung in eine frühblühende und spätblühende Rasse ausgeschlossen sein für E. Tatrae und minima, denen beiden nur der kurze Sommer der alpinen Region zur Entwicklung übrigbleibt, und für E. salisburgensis, die kaum als Wiesenpflanze gelten darf.

Rhinanthus. Drei Artenpaare sind über das ganze Gebirge verbreitet, nämlich

Rh. hirsutus — patulus
Rh. major — montanus
Rh. minor — stenophyllus,

wobei die erste die frühblühende, die zweite die spätblühende Rasse darstellt.

Dazu kommen Rh. pulcher in den Sudeten und Zentralkarpathen und Rh. alpinus in Siebenbürgen, erstere eine aestivale, letztere eine autumnale Rasse. Beide sind durch den langen Zug der Waldkarpathen voneinander geographisch geschieden. Sie gehören nicht als saisondimorphe Rassen zu einer Art, und STERNECK erklärt dies auffallende Verhalten durch die Annahme, daß in den Sudeten, und vielleicht auch in den Westkarpathen, nur eine frühblühende Sippe, in Siebenbürgen aus einer anderen nahestehenden Grundform nur eine autumnale Form entstand — aus nicht näher bekannten Ursachen.

Im Verbreitungsgebiete des Rh. pulcher erscheint aber plötzlich ein weiteres Rassenpaar, Rh. elatus-erectus, von denen letztere bisher nur am Csorbaer See in der Hohen Tátra nachgewiesen wurde. Rh. elatus steht dem Rh. pulcher sehr nahe, und das phylogenetische Verhältnis beider zueinander wird am besten ausgedrückt durch die Begriffe Talform und Bergform. Rh. elatus bewohnt in der Tat die niederen Gebirgslagen gegenüber dem echt subalpinen Rh. pulcher.

Odontites. Bereits SCHUR hatte aus Siebenbürgen eine O. villosula beschrieben. V. BORBÁS will in ihr die frühblühende Rasse der im hohen Maße polymorphen, spätblühenden O. rubra erkennen.

Weitere Beispiele für Saisondimorphismus werden in der Karpathenflora die Gattungen Melampyrum und einzelne Arten von Ononis, Campanula und Galium liefern. Die bisherigen Untersuchungen V. WETTSTEINs unterstützen ganz wesentlich diese Hoffnung.

3. Gattungen mit starker Neigung zu Variabilität und Bastardbildung.

Schon die früher besprochenen Primulaceen-Gattungen, Primula und Soldanella, zeichnen sich durch leichte Bastardbildung aus; in weiterem Umfange trifft dies für eine Reihe anderer Genera zu, die hier ihre Besprechung finden sollen.

Salix[1]). Seit den Untersuchungen von F. WIMMER und M. WICHURA sind die Ansichten über die Bastardbildung der Weiden auf eine gesicherte Grundlage gestellt worden. Inwieweit Hybriden entstehen können, hängt in erster Linie von der geographischen Verbreitung der Stammarten ab.

1) E. WOLOSZCZAK, Kritische Bemerkungen. Österr. bot. Zeitschr. XXXIX (1889). 291; Salices novae. Ebenda XLI (1891). 233; F. PAX, Seltenere Pflanzen. 83. Jahresb. Schles. Gesellsch. Breslau 1905 (1906). zool. bot. Sekt. 39.

Die verbreiteten mitteleuropäischen Arten, die in ihrem Vorkommen an der Baumgrenze längst verschwunden sind, reichen in der überwiegenden Mehrzahl durch die Karpathen. Von ihnen erscheint S. silesiaca, ein äußerst verbreiteter Typus, als Charaktergewächs, das auch in das höhere Gebirge emporsteigt. Eine Ausnahme bilden S. incana und S. daphnoides, die im Osten fehlen; für letztere Art kenne ich in Siebenbürgen Standorte kultivierter Stöcke.

Anders liegen die Verhältnisse bei den Arten des höheren Berglandes und der subalpinen Region, während wieder die typischen Zwergweiden (S. Jacquini, reticulata, retusa und herbacea), sobald die Gipfel die erforderliche Höhe erreichen und das geeignete Substrat vorhanden ist, durch das Gebiet hindurchgehen. Jene Arten sind folgende:

S. bicolor, von den Floristen der Hohen Tátra für S. arbuscula genommen, besitzt eine sehr sporadische Verbreitung von den Zentralkarpathen bis in die Mármaros und erreicht namentlich in den Rodnaer Alpen ihre Hauptentwicklung.

S. hastata, mit ähnlichem Areale, reicht aber noch in die Hochgebirge des südsiebenbürgischen Gebirgswalles.

S. nigricans ist auf die Westkarpathen, S. livida dagegen auf Siebenbürgen beschränkt.

S. myrtilloides besitzt bei Rox am Südfuße der Hohen Tátra ihren einzigen Standort.

S. Lapponum dürfte im Gebiete der Hohen Tátra nicht so selten sein, wie gewöhnlich angenommen wird.

E. Wołoszczak, dem wir eine kritische Sichtung der Weiden des Schurschen Herbars verdanken, fand in dieser Sammlung noch S. glabra, helvetica und glauca aus dem Fogaraser Hochgebirge. Trotzdem bin ich nicht geneigt, das Indigenat dieser Arten für die Südkarpathen anzunehmen. Jedenfalls konnte ich selbst bei meinen Exkursionen in jenen Bergen niemals auch nur eine Spur solcher Arten finden, wiewohl gerade die Weiden meine Aufmerksamkeit besonders in Anspruch nahmen.

Eine Neubildung von Arten innerhalb der Karpathen hat in rezenter Zeit nicht stattgefunden, obwohl S. silesiaca z. B. stark variiert. Dagegen sind hybride Verbindungen der Caprea-Gruppe, Bastarde von S. silesiaca, purpurea, viminalis, incana und S. repens nicht ganz selten. Im Olsatale bei Teschen z. B. sammelte ich an einem Tage unter der Führung von Kotula Bastarde von S. incana mit S. daphnoides, purpurea, Caprea, aurita und cinerea.

Von größerem Interesse aber erweisen sich die Bastarde der Karpathenflora, die sonst nur selten oder überhaupt noch nicht beobachtet wurden. Ich kenne von solchen folgende Kreuzungen:

S. hastata × silesiaca vom Verfu Pietroszu der Rodnaer Alpen (Pax) und

S. bicolor × silesiaca vom Rohács in den Liptauer Alpen (Wołoszczak), beide nur aus den Sudeten bekannt, letztere im Schneegraben des Riesengrundes im Riesengebirge von mir entdeckt.

S. retusa × Jacquini, von ILSE im Drechslerhäuschen der Bélaer Kalkalpen gesammelt, sowie

S. herbacea × retusa, von mir an der Seewand im Kleinen Kohlbachtale unterhalb der Fünf Seen gefunden, sind beide als äußerst seltene Pflanzen nur aus den Alpen bekannt.

S. Jacquini × reticulata, unterhalb des Eisernen Tores in den Bélaer Kalkalpen von mir entdeckt, war bisher, wie es scheint, nur aus Schottland bekannt.

S. Jacquini × silesiaca am Drechslerhäuschen (WOLOSZCZAK) und

S. livida × silesiaca von demselben Forscher bei Oslawy in Ostgalizien gefunden, sind endemische Bastarde der Karpathen, für deren Bildung sonst in der Natur die erforderlichen Bedingungen nicht gegeben sind.

Quercus[1]. Im Gebiete der Karpathen sind Q. pedunculata und Q. sessiliflora verbreitete Typen. Während die letztere Art weniger variiert, erscheint Q. pedunculata in zahlreichen Rassen und Varietäten, die von L. SIMONKAI eingehend behandelt werden. Hierzu kommt ferner die recht vielgestaltige Q. pubescens, die nur dem Randbezirke der Westkarpathen angehört und hier in der Matra die größte Verbreitung besitzt, aber im Bihargebirge wiederkehrt und im südlichen Siebenbürgen häufiger wird, nordwärts die auf Karte I blau f gefärbte Linie nur wenig überschreitend. Mit ihr teilt annähernd dasselbe Areal Q. Cerris. Eine fünfte Art ist Q. conferta, eine dacische Sippe, die vom Banat her die warmen Gehänge der südwestsiebenbürgischen Karpathen bewohnt, nordwärts bis ins Hatszeger Tal, Déva und Vajda Hunyad reichend.

Schon seit langer Zeit sind Eichenbastarde bekannt

Q. pedunculata	× sessiliflora	=	Q. extensa, Q. condensata
Q. pedunculata	× pubescens	=	Q. devensis, Q. Kerneri
Q. pubescens	× sessiliflora	=	Q. Bedöi, Q. Tiszae
Q. conferta	× pedunculata	=	Q. Heuffelii, Q. Haynaldiana.
Q. conferta	× sessiliflora	=	Q. Tabajdiana, Q. Tufae.

Hybride Verbindungen der Q. Cerris sind bisher nicht beobachtet worden.

Anemone Sect. Pulsatilla[2]. Abgesehen von der wiederholt genannten A. alba besitzt die Flora der Karpathen nur wenige Arten. Die osteuropäische A. patens erscheint auf Siebenbürgen beschränkt; ihre Standorte liegen auf den Heuwiesen bei Klausenburg (Kolozsvár). Im Westen des Gebirges treten dagegen zwei einander nahestehende Arten auf, A. grandis und A. styriaca. Erstere charakterisiert die niederen Höhenlagen der Westkarpathen; A. styriaca steigt bis in die Knieholzregion und bildet eine Zier der Kalkberge vom Trencséner Komitate und vom Zobor bei Neutra bis zur Kaschau-Eperieser Bruchlinie.

1) L. SIMONKAI, Hazánk tölgyfajai és tölgyerdei. Budapest 1890.

2) L. SIMONKAI, Magyarország Kökörcsinei. Magyar bot. Lapok V (1906). 169.

Dazu gesellt sich A. Zichyi, wie es scheint, ein ungarischer Endemismus, der von der Hegyalja ostwärts bis in die Nähe der siebenbürgischen Grenze reicht, der A. pratensis nahestehend, und endlich der Verwandtschaftskreis der A. montana. Dieser hat im Gebiete der Karpathen lokal verbreitete Rassen aufzuweisen, die gegeneinander nur schwer und unsicher abgegrenzt werden können. Im Gebiete der Kleinen Karpathen und in den Randgebirgen an der Neutra findet sich A. nigricans, während sich in Siebenbürgen drei weitere Sippen dieser Verwandtschaft begegnen: A. montana im westsiebenbürgischen Randgebirge und in der Mezöség, A. Jankae, ein Typus der Mezöség, und endlich A. australis, eine dacische Sippe, deren Vorkommen in den Karpathen auf die Bergregion des siebenbürgischen Erzgebirges und des Burzenlandes sich beschränkt.

Bastarde der Pulsatillen müssen in den Karpathen naturgemäß wegen der beschränkten Verbreitung zu den Seltenheiten gehören. Im Westen des Gebietes teilen nur A. grandis und A. nigricans in den Kleinen Karpathen dieselben Standorte, und diese Kreuzung kenne ich vom Thebener Kogel bei Preßburg (Pozsony). Für den Osten ist A. montana × patens nachgewiesen worden.

Aconitum[1]. In neuerer Zeit hat G. GÁYER die Zahl der karpathischen Aconitum-Arten nicht unerheblich zu vermehren gesucht, ohne dabei freilich wirklich neue Sippen zu finden. Deshalb hat unter Zugrundelegung eines durchaus annehmbaren Artbegriffs R. v. RAPAICS diese vermeintlichen Arten mit Recht wieder eingezogen.

A. Napellus, dessen großen Formenreichtum v. RAPAICS auf drei Varietäten (tauricum, multifidum, eminens) verteilt, ferner A. variegatum mit den beiden Varietäten Cammarum und rostratum, sind über die gesamten Karpathen verbreitet; dasselbe gilt für A. Lycoctonum, zu welchem auch A. Beckianum als Varietät gehört, und A. moldavicum v. carpathicum, auch für A. Anthora, das aber in die Gebirgsmasse der Westkarpathen nur wenig eindringt.

A. paniculatum ist eine ausgesprochen ostkarpathische Species, die in der Nähe der Kaschau-Eperieser Bruchlinie vollkommen erlischt. Ihre beiden Varietäten Matthioli und molle sind Gebüschpflanzen des höheren Berglandes, deren Areal von den Waldkarpathen im Norden von Munkács bis zum Retyezát reicht; die var. toxicum erscheint auf das Burzenland und die transsylvanischen Alpen beschränkt; die var. subalpinum ist ein auf den Ceahlau und die im Norden desselben liegenden Kalkberge bis zum Rareu hin beschränkter Endemismus, der sich von der den tieferen Lagen angehörigen Stammart als Gebirgsrasse an die Bedingungen der hochgelegenen Bergwiesen und subalpinen Matten angepaßt hat. In A. moldavicum var. thyraicum

---

1) R. v. RAPAICS, A sisakvirágnemzetség rendszere. Növén. Közlem. 1907. Leider enthält die Arbeit zahllose Druckfehler und hier und da ungenaue Standortsangaben.

erkannte BLOCKI eine himmelblau blühende, auffallend dunkelblättrige Rasse, die auf die Waldkarpathen und das Randgebiet der Westkarpathen beschränkt ist. In den Waldkarpathen findet sich auf der galizischen Seite die blaublütige Form von A. Anthora.

Alte Typen, die unter dem Einflusse eiszeitlicher Vergletscherung ihr Areal stark vergrößerten und wohl auch verschoben, erblicke ich in A. Napellus, variegatum, paniculatum, Lycoctonum und A. moldavicum. Letztere Art ist nordischen Ursprungs und steht systematisch dem subarktischen A. septentrionale so nahe, daß an einer gemeinsamen Wurzel beider nicht gezweifelt werden kann; sie sind beide vikariierende Rassen oder kleine Arten. A. Anthora ist ein späterer Einwanderer, der von Osten oder Südosten kam.

Als rezente Neubildungen fasse ich A. septentrionale var. thyraicum, A. paniculatum var. subalpinum und A. Anthora var. versicolor auf. Dazu kommen noch A. lasianthum des Burzenländer Gebirges, das ich anderwärts aus den Karpathen typisch ausgebildet nicht sah, und A. Hostianum (Fig. 8), das ich früher (Bd. I. 231) als eigene Species erkannt, aber fälschlich für A. Vulparia gehalten hatte.

A. lasianthum ist eine dem mediterranen A. neapolitanum sich nähernde, junge Art, die von A. Lycoctonum sich ableitet, während A. Hostianum eine namentlich durch Tracht und eigenartige Blütenfärbung sehr auffallende Erscheinung der Rodnaer Alpen, des Zuges der moldauischen Klippenkalke, des Burzenlandes und der transsylvanischen Alpen bildet. Am schönsten gedeiht sie in subalpiner Höhe zwischen Knieholzgebüsch. Wenn GÁYER von A. Hostianum eine neue Art als A. patentipilum abtrennt, so erblicke ich darin die Bestätigung der Tatsache, daß die Pflanze gegenwärtig noch stark variiert. Sie ist noch nicht scharf umgrenzt, noch nicht fixiert; ihre spezifische Selbständigkeit gegenüber A. moldavicum, das im allgemeinen die Waldregion bewohnt, hat sie noch nicht erlangt. Ich fasse diese oft verkannte Pflanze als Gebirgsart auf, die an die ökologischen Verhältnisse der subalpinen Region sich anzupassen im Begriffe steht.

Bereits früher (Bd. I. 142) fand die Tatsache ihre Würdigung, daß an einzelnen Stellen der Karpathen die Eisenhut-Arten in merkwürdig zusammengedrängter Zahl und Üppigkeit vorkommen, und dem dort erörterten Beispiele sei ein weiteres hinzugefügt. In etwa einer Stunde sammelt man im schönen Barnartale, das in der nördlichen Moldau von rechts in das Tal der Goldenen Bistritz einmündet, folgende Arten ohne jede Mühe. Am Bachufer stehen die Horste des A. Napellus in verschiedenen Varietäten und dazwischen Bestände des A. paniculatum; in den Ufergebüschen und am Waldrande gedeiht A. variegatum und A. moldavicum var. carpathicum, und an den sonnigen Kalkwänden der Klamm entwickelt A. Anthora seine gelben Trauben, während im Kalkschutte A. Lycoctonum steht. Sechs Arten, freilich in ihren Standortsansprüchen durchaus verschieden, bewohnen das gleiche Tal, oft nur wenige Meter voneinander entfernt wachsend.

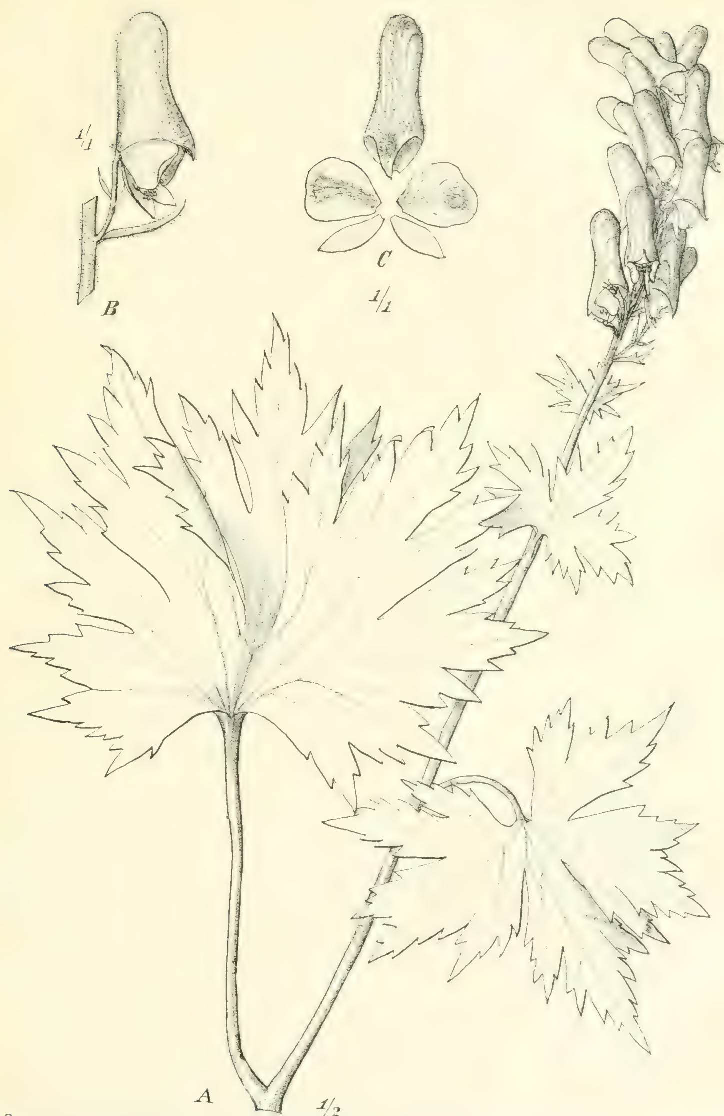


Fig. 8. Aconitum Hostianum, eine Charakterpflanze des Verfu Pietroszu bei Borsa. *A* Habitusbild; *B* einzelne Blüte; *C* Blütenhülle. — Original.

Unter solchen Verhältnissen, die sicherlich vielfach wiederkehren, wirft sich von selbst die Frage auf, ob Eisenhut-Bastarde bekannt sind. Sie muß bejaht werden, da hybride Verbindungen von A. Napellus mit den Arten der Cammarum-Gruppe existieren, auch die Arten der Sect. Lycoctonum unter einander bastardieren. Dagegen fehlen nach den bisherigen Kenntnissen hybride Zwischenformen zwischen A. variegatum und paniculatum und solche der Lycoctonum-Gruppe mit den Arten anderer Verwandtschaft. Nachgewiesen wurden:

A. Napellus × variegatum aus dem Vratnatale der Kl. Kriván-Gruppe (WICHURA), aus dem Demenovatale der Niederen Tátra (PAX), von Kesmark (HAZSLINSZKÝ) und Csucsa (BARTH).

A. Napellus × paniculatum nennt v. RAPAICS aus der Mármaros und der Biharia. Ich sammelte diese Pflanze selbst um Broşteni-Barnar in der Moldau.

A. moldavicum × Lycoctonum kenne ich von den Waldrändern an den Abhängen des Verf. Barnarului im Tale der Goldenen Bistritz und aus den Gebüschen an der Tarniţa an der bukovina-moldauischen Grenze.

A. lasianthum × moldavicum ist das lange bekannte A. Baumgartenianum aus der Crepatura am Königstein bei Kronstadt. Hier liegt die Stelle, wo die Möglichkeit dieser Verbindung gegeben ist. Anderwärts kann die Pflanze nicht entstehen. Daher ist auch die Angabe von v. RAPAICS, daß ich diesen Bastard am Negoi gefunden haben solle, irrig; sie beruht offenbar auf einem Schreibfehler.

Sorbus. Die hier in Betracht kommenden Arten sind folgende:

S. Chamaemespilus mit einem in den Karpathen äußerst beschränkten Areale, das sich auf die Kalkberge der Niederen Tátra erstreckt. Im Retyezát wächst sie wohl nicht. KOTULA gibt sie von Zakopane in den Zentralkarpathen an.

S. Aria, eine etwas veränderliche Art, die in drei durch Zwischenformen miteinander verbundenen Sippen auftritt, denen ich nur den Rang von Varietäten zuerkennen kann. Die typische Form, var. nivea, ist auf die oberungarische Gebirgsmasse beschränkt, erscheint hier aber als Charakterstrauch der Buschbestände im Berglande bis zu 1000 m Höhe, gern an Kalk gebunden. Im Gebiete des Csernatales und bei Petrozsény wächst eine südliche Rasse, von der var. nivea nur schwach unterschieden, aber geographisch scharf getrennt, die als S. meridionalis aufgeführt wird; ich nenne sie var. meridionalis. Wie weit sie in Siebenbürgen verbreitet ist, vermag ich nicht anzugeben, da ich sie nur von den genannten Standorten kenne. Etwas besser unterschieden ist var. Mougeotii durch die deutliche und relativ tiefe Lappung des Blattes. Sie tritt im Grenzbezirke der var. nivea in Oberungarn auf, wo ich sie im Tale von Szádellö bei Torna sammelte, und dann im siebenbürgischen Erzgebirge, in den Buchenwäldern des Vulkans bei Abrudbánya und

der Tordai Hasadék bei Torda. Es ist wahrscheinlich, daß in Oberungarn noch mehrere Standorte, namentlich in den südlicheren Lagen bekannt werden. In Siebenbürgen ist sie sicherlich sehr selten. Demnach besitzt S. Aria nur in den Westkarpathen ein größeres und geschlossenes Areal. In diesem Sinne sind die früher (Bd. I. 133) gemachten Angaben zu verstehen.

Was S. sudetica im Sinne von BORBÁS darstellt, der in der Fátra wachsen soll, ist mir unbekannt.

S. torminalis, der zwar in den Westkarpathen nicht fehlt, erlangt ostwärts, namentlich in Siebenbürgen als Charakterpflanze der Buchenregion, viel an Bedeutung.

S. Aucuparia bildet an der oberen Baumgrenze und in der subalpinen Region eine eigene Rasse in var. alpestris; gegen Südost vertritt var. lanuginosa die typische Form.

Die Gattung Sorbus ist ohne Zweifel[1]) von Pirus abzutrennen. Über die Abgrenzung der Arten herrscht noch große Unsicherheit; die Standortsangaben bei ASCHERSON-GRAEBNER[2]) sind zum Teil unsicher und die Angaben in SIMONKAIs Enumeratio einer Revision bedürftig. Daher beschränkte ich mich im obigen nur auf eigene Beobachtungen.

Bastarde sind nicht selten:

S. Aria nivea × Mougeotii, nach ASCHERSON-GRAEBNER bereits von BORBÁS in den »Karpathen« beobachtet, kenne ich aus dem Szádellö-Tale bei Torna.

S. Aria meridionalis × torminalis wurde von mir wiederholt an der Piatra Rosie bei Petrozsény gesammelt.

S. Aria Mougeotii × torminalis, von den Kalkfelsen der Tordaer Schlucht, beobachtete J. WOLFF.

S. Aria nivea × Aucuparia sammelte ich in der Fátra bei Fenyöháza, bei Oszada südlich von Rosenberg (Liptó Rózsahegy) und im Demenovatale der Niederen Tátra.

S. Aria meridionalis × Aucuparia ist seit lange von den Kalkfelsen am Gipfel des Domogled bei Herkulesbad bekannt; ich beobachtete dort an mehreren schwer zugänglichen Stellen wiederholt Krüppelsträucher zwischen den Fliederbeständen.

S. Chamaemespilus × Aria meridionalis (S. Fatrae), angeblich nach BORBÁS in der Fátra, kenne ich nicht.

Rosa[3]). Trotz der vorliegenden Arbeiten erscheint es zurzeit noch kaum möglich, eine Übersicht über die Verbreitungsverhältnisse der karpathischen

1) Vgl. F. PAX in Bot. Zeit. LXV (1907). II. Abt. 123.

2) ASCHERSON-GRAEBNER, Synopsis VI. 2 (1906). 86 u. f.

3) V. v. BORBÁS, A Magyar birodalom vadon termö Rózsai. Math. és termész. Közlem. XVI (1880). 305. A. KMET, Veleba Sitna. Ružomberok 1893. R. KELLER in ASCHERSON-GRAEBNER, Synopsis VI. 1 (1900). 32.

Rosen in durchaus befriedigender Weise zu gewinnen. Dazu wäre in erster Linie eine Übereinstimmung in der Umgrenzung der Arten und ihrer Gliederung dringend erforderlich. Da meine eigenen Exkursionen zum größten Teile in die Zeit nach der Blüte der Sträucher und vor ihrer Fruchtreife fallen, wage ich nicht auf Grund des gesammelten Materials ein Urteil zu fällen. Aber die gründliche Bearbeitung der Gattung in SAGORSKI-SCHNEIDERS Flora und in der Enumeratio von L. SIMONKAI, sowie die sorgfältige Revision des Genus durch ROBERT KELLER in ASCHERSON-GRAEBNERS Synopsis lehrt, daß noch weitere Beobachtungen in der Natur notwendig sind. Wären die Standortsangaben KELLERS auch nur einigermaßen genauer, so wäre sicher schon manches gewonnen.

Anderseits hat ein umfangreiches Material, das im Breslauer Herbar liegt, und das ich der Freundlichkeit von A. KMET in Prencsfalu bei Schemnitz (Selmeczbánya) verdanke, gezeigt, wie außerordentlich polymorph einzelne Rosengruppen entwickelt sind. Der Sytna bei Schemnitz z. B. ist eine reiche Fundgrube, deren Besuch jedem Rhodologen warm empfohlen werden kann, wenn auch die unermüdlichen Forschungen von ANDREAS KMET in die reiche Fülle der Sippen schon Ordnung gebracht haben.

Die Rosen gehören in den Karpathen zum allergrößten Teile dem Hügellande an und erreichen hier ihre Hauptentwicklung, bilden wohl auch endemische Lokalrassen. Das gilt für R. gallica, Jundzilli, tomentosa, rubiginosa, elliptica, micrantha, agrestis, caryophyllacea, tomentella, canina, dumetorum und pimpinellifolia. Einige von ihnen dringen auch in die untere Waldregion ein. R. rubrifolia, von der die R. Ilseana nicht verschieden ist, bildet im niederen Berglande der Westkarpathen und Siebenbürgens einen Charakterstrauch, und R. alpina gehört der Bergregion bis zu subalpiner Höhe an.

Alle die genannten Arten scheinen ziemlich gleichmäßig über die Vorlagen des Gebirges verbreitet zu sein; ob R. glauca und R. coriifolia in Siebenbürgen fehlen, kann ich nicht mit Sicherheit angeben. Dagegen erscheint in der Umgebung von Kronstadt (Brassó) ein seltener Typus in R. ferox an einem von dem pontischen Areale weit abgetrennten Standorte; R. arvensis aber zieht die Polargrenze ihrer Verbreitung entlang den Abhängen der Mátra ostwärts über Groß-Wardein (Nagy Várad) nach Siebenbürgen.

Rosenbastarde gehören auch im Gebiete der Karpathen zu den häufigen Funden, und zwei Arten beteiligen sich in erster Linie an der Bildung hybrider Verbindungen, R. gallica und R. alpina. Erstere hat für die Flora der Karpathen mit folgenden Arten Kreuzungen geliefert: mit R. agrestis, canina, dumetorum, rubiginosa und tomentosa. R. alpina bastardiert mit R. glauca, pimpinellifolia und tomentosa. Auch R. canina × rubrifolia ist mir aus dem Schemnitz-Kremnitzer Trachytstocke bekannt.

Rubus[1]. Zu den schwierigsten Gattungen der europäischen Flora gehört unstreitig Rubus. Hier schwankt der Artbegriff, und eine übereinstimmende Stellung der Floristen in der Auffassung der systematischen Einheiten dürfte schwer zu erzielen sein. Dazu kommen die zahllosen Zwischenformen, die sicher zum großen Teile hybrider Herkunft sind. Daher beruht ein Vergleich der Brombeerflora einzelner Gebiete untereinander auf recht unsicherer Grundlage.

Die letzte Bearbeitung FOCKEs lehrt, daß die Hauptentwicklung der Gattung im westlichen Teile Europas liegt, und in Übereinstimmung hiermit zeigt sich in der Tat in recht auffallender Weise eine relativ große Armut an Rubus-Arten in Siebenbürgen gegenüber den Westkarpathen. Brombeeren spielen dort entschieden nicht die führende Rolle, die ihnen in den Zentralkarpathen noch zukommt. Anderseits freilich darf nicht übersehen werden, daß aus dem Gebiete der Karpathen nur ein äußerst bescheidener Teil hinsichtlich der Rubus-Arten erforscht ist. Das gilt für die Umgebung von Preßburg und das Waagtal, wo SABRANSKY und der hochverdiente L. HOLUBY seit langer Zeit einschlägige Studien treiben, und für die Flora von Bakabánya, die neuerdings KUPCSOK studiert.

Unter Zugrundelegung eines weiteren Speciesbegriffes umfaßt vorläufig die Gattung Rubus in den Karpathen folgende Arten, die meist aus dem Westen des Gebietes bekannt wurden. Die in Siebenbürgen vorkommenden Species sind durch ein * hervorgehoben.

*R. saxatilis, *Idaeus, *Vestii, montanus, candicans, persicinus, thyrsanthus, silesiacus, *tomentosus, bifrons, *macrostemon, moestus, Szaboi, macrophyllus, Gremlii, Slavikii, dasycladus, *Radula, salebrosus, scaber, Bollae, Ebneri, Dryades, lipopogon, nigroviridis, microstemon, erythrogynus, cicur, polycarpus, delicatus, denticulatus, inaequalis, Caflischii, Koehleri, saevus, apricus, pilocarpus, incultus, *hirtus, hercynicus, Bayeri, Guentheri, Kaltenbachii, crassus, Kmetii, serpens, chlorostachys, *caesius, chlorophyllus, nemorosus, Jenseni und *Wahlbergii.

Viele dieser Arten sind äußerst polymorph und bilden vielleicht endemische Lokalformen; als echte Endemismen, über deren Verbreitung aber noch weitere Forschungen notwendig sind, können zurzeit die in obiger Liste durch gesperrten Druck kenntlich gemachten Arten gelten.

Bastardformen sind sicher häufig und in größerer Zahl auch wirklich aus dem Waagtale bekannt geworden.

Anthyllis. Die in den Karpathen weitverbreitete A. Vulneraria besitzt namentlich im Gebiete der Westkarpathen eine außerordentliche Variabilität.

---

1) O. FOCKE, in ASCHERSON-GRAEBNER, Synopsis VI. 1 (1902). 440 u. f. J. L. HOLUBY, Die Rubi der Ns. Podhragyer Flora. Österr. bot. Ztschr. 1868. 175; 1873. 373; 1875. 309 u. a. H. SABRANSKY in Verh. Ver. Natur.- und Heilkunde Preßburg N. F. VI. 123; VII. 1; in Österr. bot. Ztschr. 1882. 360; 1884. 131; 1886. 17, 289; 1891. 375, 409; 1892. 20, 53, 88, 172 u. a. S. KUPCSOK, Rubus-Flora v. Bakabánya. Magyar bot. Lapok VI (1907). 239.

die auf dem Kalkboden der Fátra und des nahe liegenden Waagtales ihren Höhepunkt erreicht. Auf einer und derselben Matte finden sich blaßgelbe Formen neben goldgelb blühenden, rosafarbene, rotgelbe, orangegelbe mit schmutzigpurpurnen gemischt. Bei keiner wildwachsenden Pflanze sah ich bisher einen derartigen Farbenwechsel auf beschränktem Standorte.

In die Formenfülle der karpathischen Anthyllis Vulneraria Ordnung und Übersicht zu bringen ist auch E. SAGORSKI[1]) nicht gelungen. Wollte man alles unterscheiden, so hieße das, beinahe eine Beschreibung von Individuen zu liefern, wenigstens für die westlichen Teile der Westkarpathen, denn im Osten tritt die Variabilität entschieden wieder zurück.

Pulmonaria[2]). »De Pulmonariis quot capita tot sensus« sagte schon ALPH. DE CANDOLLE. Dieser unbefriedigende Zustand herrscht in bezug auf gewisse Verwandtschaftskreise noch heute, obwohl A. KERNER durch eine gewissenhafte und eingehende Bearbeitung der Gattung schon vor Jahren unsere Kenntnisse wesentlich gefördert hat. Für die Flora der Karpathen kommen folgende Arten in Betracht.

P. angustifolia scheint nur in den Westkarpathen, in dem niederen Hügellande, aufzutreten, wenigstens am inneren Rande des Gebirges, während sie am Nordfuße der Karpathen in vereinzelten Standorten bis Kimpolung sich verfolgen läßt. Ihr Vorkommen in Siebenbürgen ist mindestens zweifelhaft; KERNER sah sie von Schäßburg (Segesvár); SIMONKAI nennt sie nicht; ich sah keine Belegexemplare.

P. rubra ist eine in allen siebenbürgischen Randgebirgen verbreitete Buchenwaldpflanze.

P. mollissima zeigt die weiteste Verbreitung, vom Thebener Kogel bei Preßburg durch die ganze Kette des Gebirges, bleibt aber auf die niederen Höhenlagen beschränkt. Standorte, die die obere Grenze von 900 m überschreiten, kenne ich aus den Westkarpathen nicht; nur im Osten geht sie bis 1500 m empor, wie am Verfu Pietroszu bei Borsa in der Mármaros.

Das Areal der P. officinalis läßt sich mit Sicherheit nicht angeben. Trotz der Auseinandersetzungen von KERNER gehen auch heute noch unter diesem Namen zwei Arten, die an ihren natürlichen Standorten überaus leicht unterschieden werden können: P. officinalis und P. obscura. Auch SIMONKAI kennt sie nicht. Beide Arten bewohnen, wie es scheint, den ganzen Karpathenzug. Nach den freilich nur wenigen Beobachtungen auf Frühjahrsexkursionen neige ich zu der Ansicht, daß P. officinalis die Randzone der Westkarpathen bewohnt, während in den höheren Gebirgslagen P. obscura an ihre Stelle tritt. Nach KERNER, der die Areale beider Arten auch nicht scharf trennen konnte, fehlt P. officinalis, sowie P. obscura, auch in Siebenbürgen nicht.

1) E. SAGORSKI, Formenkreis der Anthyllis Vulneraria. Deutsch. bot. Monatsschr. VIII (1890). 129; Allg. botan. Ztschr. XIV (1908). 40.

2) A. v. KERNER, Monogr. Pulmonar. Oeniponte 1878.

Von Bastardformen wurde mir aus dem Gebiete bekannt P. obscura × mollissima aus dem Bosaczatale im Trencséner Komitate. P. dacica halte ich für eine Varietät der P. mollissima.

Inula[1]. Sechs Arten der Gattung sind, wenn zum Teile auch mit lückenhaftem Areale, über die gesamten Karpathen verbreitet. Zu ihnen gehören I. germanica, hirta, ensifolia, britannica und Conyza, auch I. salicina, die in Siebenbürgen in einer pontischen Varietät (var. aspera) den Typus der Art vertritt. I. Oculus Christi dringt nur in die südlichen Randbezirke der Westkarpathen ein, wo ich sie z. B. an den trockenen Berglehnen bei Trencsén noch sammelte; sie fehlt in Siebenbürgen gänzlich, erscheint dagegen wieder im östlichen Banat.

Hierzu kommen noch zwei weitere Arten, deren Indigenat von G. BECK bezweifelt wird. I. Helenium soll aus Asien stammen und ihre weite Verbreitung in Europa auf Verwilderung aus der Kultur beruhen. Für den südöstlichen Teil Siebenbürgens sehe ich mit L. SIMONKAI keinen Grund, an der Ursprünglichkeit der Pflanze zu zweifeln; ich sammelte sie dort wiederholt unter Verhältnissen und an Standorten, die sicher als wild zu bezeichnen waren. Anders liegt es bezüglich der I. bifrons. Sie wächst in Siebenbürgen in aufgelassenen Weingärten, und somit liegt der Gedanke nahe, daß diese Standorte als ursprünglich angezweifelt werden können. Aber gerade die Tatsache, daß die siebenbürgische Pflanze von der südfranzösischen durch gewisse Merkmale abweicht, spricht entschieden für ihr Indigenat. Die Art ist eben ein mediterraner Typus, der in Siebenbürgen den nördlichsten Punkt ihres Vorkommens erreicht.

Fast alle Inula-Arten unterliegen manchen Variationen, ohne daß indes die Abweichungen zu Artspaltung geführt haben. Sie bilden auch ziemlich häufig Bastarde, die entsprechend dem Vorkommen der Stammarten in den niederen Höhenlagen dem Hügellande angehören. Nur I. ensifolia steigt an den sonnigen Kalkfelsen bis in die montane Region. Die Bastarde sind folgende:

I. salicina × germanica, hier und da unter den Stammeltern im westlichen Gebiete,

I. salicina v. aspera × germanica bei Klausenburg (Kolozsvár) und Torda, auch bei Orsova.

I. hirta × salicina, im Osten durch I. hirta × salicina var. aspera vertreten, eine seltene Kreuzung.

I. ensifolia × hirta, bei Erlau (Eger) in der Mátra gefunden.

I. ensifolia × germanica, bei Erlau (Eger), Tokaj und im siebenbürgischen Hochlande nicht selten.

I. ensifolia × salicina, letztere im Osten durch var. aspera ersetzt, in den mährischen Beskiden, um Eperies, Erlau (Eger) und in Siebenbürgen.

---

1) G. BECK, Inulae Europae. Denkschr. math. naturw. Kl. Akad. Wiss. Wien XLIV (1881). 283.

Cirsium. Die einzelnen Arten der Gattung sind mit einer noch zu erwähnenden Ausnahme über das gesamte Gebiet der Karpathen gleichmäßig verbreitet, und ihre Standortsverhältnisse entsprechen den auch anderwärts gemachten Erfahrungen. Nur ein merkwürdiges Vorkommen sei hier hervorgehoben. C. pannonicum tritt auf trockenem Boden an den Abhängen der Zarniky grunj bei Fenyöháza in der Fátra als Glied des lichten Buchenwaldes auf.

Distelbastarde sind in der Karpathenflora, namentlich auf den Talwiesen, äußerst verbreitet. Am Popova-Berge, den die Wagenfahrt von Poprád nach der Dobschauer Eishöhle übersteigt, stehen z. B. massenhaft die Kreuzungen zwischen C. oleraceum, palustre und Erisithales nebeneinander, und dieselben Bastarde verleihen durch ihre große Individuenzahl den schönen Wiesen um Kirlibaba in der Bukowina oder im Barnartale der Moldau ein eigenartiges Gepräge.

Der verstorbene, um die Erforschung der europäischen Flora verdiente schlesische Apotheker R. FRITZE sammelte die Bastarde C. Erisithales × oleraceum und C. Erisithales × pannonicum im Gebiete der Zentralkarpathen und pflanzte solche Stücke in seinen Garten in Rybnik in Schlesien. Hier entstanden nun spontan folgende Hybriden aus ihnen:

C. (Erisithales × oleraceum) × palustre
C. (Erisithales × oleraceum) × rivulare
C. (Erisithales × oleraceum) × heterophyllum
C. (Erisithales × pannonicum) × palustre.

Belegexemplare dieser Kreuzungen habe ich selbst geprüft, und die richtige Deutung derselben hat bereits ein ausgezeichneter Kenner der Flora Europas, wie R. v. UECHTRITZ es war, anerkannt.

Aus diesen Befunden und der Tatsache, daß C. Erisithales überaus leicht Bastarde bildet, die stellenweise sogar häufiger sind als die Stammarten, daß solche Bastarde durch alle möglichen Zwischenformen zwei Typen miteinander verbinden, leite ich die Erklärung für eine Distel der Karpathen ab, deren systematische Stellung mir schon im Jahre 1894, als ich sie zum erstenmal in der Natur sah, klar wurde. Es handelt sich um C. pauciflorum, das KITAIBEL vom Verfu Pietroszu der Rodnaer Alpen als neue Art begründete. Ich habe sie früher (Bd. I. 232) als dacisches Element der Karpathenflora aufgefaßt.

C. pauciflorum besitzt in den Ostkarpathen eine weite Verbreitung. Ich kenne sie aus dem Mokrankathale bei Német Mokra in den Waldkarpathen, und von hier läßt sie sich durch die Rodnaer Alpen, wo sie am häufigsten ist, verfolgen durch den ganzen Zug der Karpathen bis zum Tale des Riu Jietul bei Petrozsény. Nirgends aber tritt sie so tonangebend an, wie auf den in der Nähe der Baumgrenze gelegenen Waldwiesen und Bachufern der Rodnaer Alpen im weiteren Sinne. Ich sammelte sie hier an der Okola in der Nähe

der Theißquellen, im Vasertale, am Stanalui Verticu bei Borsabánya, am Pietrosz bei Borsa, am Prislop und an der Pojana Rotunda, ferner bei der Dorna-Klause, um Dragoiessa, im Barnartale der nördlichen Moldau und am Rareu. Anderwärts sah ich sie nur sehr vereinzelt.

Diese Art wächst außerhalb der Karpathen in den Ostalpen, in Kärnthen und Steiermark, sowie in Serbien, Bosnien und der Hercegovina. Ihr Vorkommen am Oenos in Cephalonien[1] ist wohl zweifelhaft. Überall kommt sie vor in dem Areale des C. Erisithales und des C. heterophyllum, deren Merkmale sie in auffallender Weise gemischt trägt. Ich halte daher die Deutung von K. NÄGELI, der sie für eine derartige Kreuzung ansprach, für durchaus zutreffend; hatte ich doch selbst ganz unabhängig hiervon diese Ansicht gewonnen. C. pauciflorum ist also meiner Meinung nach ein zu einer Art gewordener Bastard. An seiner Entstehung ist die ganzblättrige Varietät des C. heterophyllum beteiligt. Für die eben ausgesprochene Ansicht spricht auch der Umstand, daß C. pauciflorum in seinen Charakteren mehr schwankt als andere Disteln.

Im Mokrankatale fand ich ferner Individuen, die ich als C. pauciflorum × palustre anzusprechen geneigt bin, und M. FUSS sammelte unter normalen Exemplaren bei Kercz am Fuße der Fogaraser Alpen auch Formen, die wohl sicher als C. pauciflorum × oleraceum aufzufassen sind. Solche Pflanzen würden demnach den von R. FRITZE in der Kultur erzogenen Hybriden entsprechen.

Centaurea[2]. Wegen der Polymorphie bestimmter Arten gehört diese Gattung zu den schwierigeren Gruppen der europäischen Flora, über die eine nicht unbedeutende Literatur vorliegt. In einer sorgfältigen Monographie hat A. v. HAYEK neuerdings die Centaureen der österreichisch-ungarischen Monarchie kritisch gesichtet, wodurch ein befriedigender Überblick über die karpathischen Sippen erleichtert wird, um so mehr, als die von dem Autor vertretene Artumgrenzung zwar keinesfalls weit gefaßt erscheint, aber den natürlichen Verhältnissen in recht befriedigender Weise Rechnung trägt.

Als fremde, unter dem Einflusse des Menschen eingeführte Sippen scheiden C. Calcitrapa, Adami, solstitialis und auch C. Cyanus aus, die freilich als Begleiter der Getreidefelder Bürgerrecht erworben hat.

Eine zweite Gruppe von Arten umfaßt charakteristische Steppenpflanzen, die von Osten her in trockenen Perioden vordrangen und ihr Areal westwärts verschoben. Es ist daher kein Zufall, daß diese nur auf die niederen Hügellandschaften Ostgaliziens und Siebenbürgens beschränkt sind und zum Teile zu den Charakterpflanzen der Mezöség gehören. Hierher gehören C. ruthenica, iberica, orientalis, Marschalliana, triniaefolia. Alle sind Bewohner des südosteuropäischen Steppengebietes, C. iberica und ruthenica

---

1) E. DE HALÁCSY, Conspect. Fl. graecae. II (1902). 115.

2) A. v. HAYEK, Centaurea-Arten Österreich-Ungarns. Denkschr. Akad. Wiss. Wien math. naturw. Kl. LXX (1901). 585.

reichen weit in die asiatischen Steppen hinein; keine der genannten Arten tritt im Gebiete polymorph auf.

C. Kotschyana und die endemische C. atropurpurea stehen systematisch einander nahe; die erste ist ein Glied der subalpinen Wiesen der östlichen Waldkarpathen und siebenbürgischen Randgebirge, die zweite eine Zier der montanen Kalkfelsen des siebenbürgischen Erzgebirges bis zum Domogled bei Mehadia und dem Kazanpasse. An einem gemeinsamen Ursprunge ist kaum zu zweifeln. Sie stellen meiner Meinung nach zwei gute, in verschiedenen Höhenlagen entstandene Arten dar, deren Selbständigkeit freilich schon früh erlangt wurde. Dafür spricht schon die größere Konstanz der Artmerkmale, die scharfe Umgrenzung der Species. Nur für C. atropurpurea ist eine Veränderlichkeit der Blütenfarbe merkwürdig. Unter normal purpurn blühenden Individuen finden sich auch gelbblühende eingemischt, und gegenüber der Angabe von A. v. HAYEK kenne ich aus dem siebenbürgischen Erzgebirge auch Formen mit Mischfarben.

Fünf Gruppen von Flockenblumen der Karpathen bestehen aus phylogenetisch jungen Sippen, die vielleicht, zum Teile wenigstens, auf den Rang guter Arten noch keinen Anspruch erheben können. Sie leiten sich von weit verbreiteten Stammarten Mitteleuropas ab, die in bestimmten Gebieten in Lokalrassen sich gliederten. Dies bezieht sich auf die Verwandtschaftskreise der C. Scabiosa, montana, maculosa, Jacea und phrygia.

Die Rassen der C. Scabiosa und maculosa gehören zum größten Teile dem Hügellande an und schließen sich pflanzengeographisch gegeneinander ab. Nur im Gebiete der Zentralkarpathen erscheint in C. alpestris eine auch in den Alpen vorkommende subalpine Sippe der C. Scabiosa-Gruppe. Die Verbreitung der hier in Betracht kommenden Formen ist folgende:

Gruppe der C. Scabiosa:
- C. spinulosa, Siebenbürgen,
- C. badensis, unsicher, ob im westlichen Oberungarn vorkommend,
- C. Sadleriana, Sippe des ungarischen Tieflandes, die bis an den Randbezirk der Westkarpathen vordringt,
- C. Scabiosa, West- und Waldkarpathen, in Nordostungarn an C. spinulosa grenzend,

Gruppe der C. maculosa:
- C. triniaefolia, dacische Sippe, von Orsova bis zum siebenbürgischen Erzgebirge gehend,
- C. reichenbachioides, Endemismus des siebenbürgischen Erzgebirges,
- C. rhenana, mitteleurop. Sippe, innerhalb des Gebietes bis Ostgalizien und bis zur Mármaros,
- C. micrantha, südosteurop. Sippe, innerhalb der Karpathen im südl. Siebenbürgen, namentlich in der Mezöség, im Westen in den Randbezirken.

Die Gruppen der C. Jacea und noch mehr der C. phrygia beteiligen sich an der Zusammensetzung der Bergwiesen, namentlich im Osten bis in die höheren Lagen der montanen Region. Während die Gruppe der C. maculosa streng dem Hügellande angehört, folgt im allgemeinen beim Emporsteigen ins Gebirge die Jacea-Verwandtschaft und erst dann die Phrygia-Gruppe. In den Grenzbezirken findet eine Vermischung der Typen statt.

Gruppe der C. Jacea:

- C. banatica, SO. Europa, innerhalb des Gebietes im Banat und im südöstl. Siebenbürgen,
- C. pannonica, Sippe des ungar. Tieflandes, bis an den Fuß der Berge reichend,
- C. Jacea, mitteleurop. Sippe, in den Nordkarpathen und in Nordsiebenbürgen,
- C. oxylepis, innerhalb der Karpathen im Süden der Westkarpathen und im Bihargebirge,
- C. nigrescens, von Niederösterreich bis Rumänien; Verbreitung zurzeit noch nicht festgelegt,

Gruppe der C. phrygia:

- C. salicifolia, pontische Sippe, bis Siebenbürgen und zur Bukowina reichend,
- C. phrygia [1]), mitteleurop. Sippe, in den Karpathen allgemein verbreitet,
- C. carpathica, Endemismus der Rodnaer Alpen,
- C. elatior, westeuropäische Sippe, in den Karpathen nur in den Teschener Beskiden,
- C. stenolepis, pontische Sippe, im Norden an das Areal von C. phrygia grenzend,
- C. indurata, westsiebenbürgischer Endemismus,
- C. plumosa, subalpine und alpine Sippe der transsylvanischen Alpen; auch in den Südalpen.

Die Gruppe der C. montana umfaßt in den Karpathen drei einander sehr nahestehende Arten: C. variegata, in Bd. I als C. axillaris bezeichnet, ist eine auf das Gebirgsland Osteuropas beschränkte Sippe, deren Arealszentrum in den Karpathen liegt. Sie variiert stark, geht vom Hügellande bis in die subalpine Region. C. seusana ist eine ihrer Varietäten. C. mollis, in Bd. I C. montana genannt, vertritt in den Karpathen die echte C. montana der Alpen, während die zierliche C. pinnatifida (Fig. 9) ein Endemismus der Ostkarpathen ist, der namentlich in der Moldauer Klippenkalkzone verbreitet auftritt.

Von Bastarden, die stellenweise nicht selten sind, wurden in den Karpathen beobachtet C. solstitialis × rhenana, spinulosa × rhenana, spinulosa ×

1) In Bd. I als C. austriaca bezeichnet.

atropurpurea, Jacea × phrygia, stenolepis × pannonica und banatica × stenolepis.

Hieracium, Subgen. **Archhieracium**[1]). Wenn ich hier eine Zusammenstellung der im Gebiete der Karpathen mir bis heute bekannt gewordenen Sippen dieser außerordentlich polymorphen Gattung gebe, so dürfte dies als gerade kein ganz undankbares Unternehmen gelten. Auch habe ich seit jeher der Gattung auf meinen Exkursionen ein besonderes Interesse zugewandt. Ausgeschlossen aber müssen hier die von A. KERNER und A. REHMANN[2]) beschriebenen Bastarde mit Arten der Piloselloiden werden: H. bihariense und H. amphibolum. Kreuzungen derartiger Kombination existieren in der Natur sicher nicht. Zweifelhaft ist mir ferner die von G. SCHNEIDER beschriebene Kreuzung H. murorum × subcaesium. Endlich gelang es mir nicht, völlige Klarheit zu gewinnen über H. Csereianum Baumg., peliophyllum Schur, pseudoschmidtii Schur und H. atratiforma Simk., die in der Enumeratio von SIMONKAI aufgezählt werden, endlich über H. hryniaviense Woł., pseudoatratum Woł., scitulum Woł. und pseudostygium Woł. Mehrere dieser Namen fallen ganz gewiß mit den unten genannten Arten zusammen. H. Pelesii Grecescu ist ein Bastard.



Fig. 9. Centaurea pinnatifida, ein Endemismus der Ostkarpathen. — Original.

In weit höherem Maße bedaure ich, daß mir auch H. lanatum Baumg. unbekannt geblieben ist. SIMONKAI vermutet darin ein einfaches H. villosum oder dentatum. Kürzlich teilte mir aber A. v. DEGEN mit, daß er die alte Baumgartensche Pflanze im Retyezát wiedergefunden habe und für eine neue Art halte.

1) K. H. ZAHN, Beitr. Kenntnis Archhieracien Ungarns. Magyar bot. Lapok V (1906). 62; VI (1907). 212. K. H. ZAHN, Euhieracium in Koch, Synopsis, 3. Aufl. (1902). 1758.

2) A. KERNER, Descript. plant. Österr. bot. Ztschr. XIII (1863). 246. A. REHMANN, Bastard wischen H. auricula und H. alpinum. Ebend. XLIV (1894). 241.

	Deutung	Westkarpathen	Waldkarpathen	Rodnaer Alpen, Hagymás	Burzenland, transsylv. Alpen	Retyezát	siebenbürg. Erzgebirge, Bihaia	Bemerkungen
Glauca								
bupleuroides Gmel.[1]	—	+	—	—	—	—	—	Auf Kalk. Die ganze Gruppe der Glauca fehlt in Siebenbürgen sicher. ZAHN gibt sie, wahrscheinlich auf die Autorität PETERS hin, an (Bd. I. 194). Auch H. glaucum fehlt den Karpathen, das SCHNEIDER angibt.
Villosa								
H. villosum L.	—	+	—	+	+	+	+	Kalkpflanze.
Villosa-Glauca								
H. scorzonerifolium Vill.	villosum × bupleuroides	+	—	—	—	—	—	Kalk. — Selten: Chocs (PAX), Roszudecz (WICHURA), Drechselhäuschen (PAX u. a.), Roter Lehm (PAX). H. glabratum nicht in Siebenbürgen, wie ZAHN angibt.
Oreadea								
H. brevipes Pax	—	—	+	—	—	—	—	Nur am Stoj.
H. semirupicolum Zahn	—	+	—	—	—	—	—	Nur am Sytna.
H. rupicoloides Woł.	—	—	+	—	—	—	—	Von mir nicht gesehen. H. Schmidtii Tausch vielleicht in den Westkarpathen. Ich kenne die Art von Gran (Esztergom).
Vulgata								
H. murorum L.	—	+	+	+	+	+	+	Formenreich entwick. H. vulgatum v. czantoriense Fiek nur bei Teschen.
H. vulgatum Fries	—	+	+	+	+	+	+	
H. umbrosum Jord.	murorum-vulgatum	+	—	—	—	—	—	Wohl weiter verbreitet.
Caesia								
H. caesium Fr.	—	+	+	+	+	+	+	Wohl nur Rassen einer Art und nicht scharf voneinander geschieden; gern auf Kalk.
H. subcaesium Fr.	—	+	—	+	+	—	—	
H. plumbeum Fr.	—	+	—	—	—	—	—	
H. bifidum Kit.	—	+	+	+	—	+	+	
H. villosipes Pax	—	—	+	—	—	—	—	Nur am Pikul (PAX).
H. ramosum W. K.	—	+	—	+	—	—	—	Wahrscheinlich noch weiter verbreitet.
H. carnosum Wiesb.	caesium × vulgatum	+	—	—	—	—	—	Selten: Sytna (KMET), Roszudecz (SCHNEIDER).
Vulgata-Villosa								
H. dentatum Hoppe	murorum × villosum	+	—	—	—	—	+	Ich kenne die Pflanze nur von den Kalkgebirgen der Fátra u. Zentralkarpathen; nach ZAHN auch bei Vidra im siebenbürg. Erzgebirge und bei Toroczkó (Székelykö).

1) Auf die Angabe der Autoren ist hier nicht zu verzichten.

	Deutung	Westkarpathen	Waldkarpathen	Rodnaer Alpen, Hagymás	Burzenland, transsylv. Alpen	Retyezát	siebenbürg. Erzgebirge, Bihária	Bemerkungen
Caesia-Glauca								
H. Trachselianum Christ.	bifidum × villosum	+	—	—	—	—	—	Selten in den Bélaer Kalkalpen u. in den Kalkbergen der Liptauer Alpen.
H. subspeciosum Näg.	caesium × villosum	+	—	—	—	—	—	Selten in den Kalkbergen der Liptauer Alpen nach SCHNEIDER; von mir nicht gefunden.
Pleiophylla								
H. transsylvanicum Heuff. (I. 136)	—	—	+	+	+	+	+	Nach ZAHN auch bei Dobschau, was ich zunächst bezweifle.
Pleiophylla-Vulgata								
H. praecurrens Vukot.	H. murorum × transsylvanicum	—	+	+	+	+	—	Nicht selten. Das Vorkommen bei Dobschau ist mir zweifelhaft.
H. barnarense Pax [1])	transsylvanicum × vulgatum	—	—	+	—	—	—	Von mir nur an einem Standorte bisher gefunden.
H. jablonicense Woł.	transsylvanicum < vulgatum	—	—	+	—	—	—	Von mir nicht gesehen.
Caesia-Pleiophylla								
H. trebevicianum K. Maly	bifidum × transsylvanicum	—	—	+	—	+	—	Selten: Rodna (PORCIUS), Piatra Rei (PAX); Retyezát: Lepuznik (PAX); Zanoga (PAX); Mehadia: Strasucz (FIEK), Herkulesbad (PAX).
H. pseudofastigiatum Degen et Zahn	bifidum-vulgatum-transsylvanicum	—	—	—	—	+	—	Domogled bei Herkulesbad (PAX).
Alpina								
H. alpinum L.	—	+	+	+	+	+	—	In den Waldkarpathen selten.
H. calenduliflorum Backh.	—	+	—	—	—	—	—	Nur in der Tátra und in der Niederen Tátra.
H. decipiens Tausch	—	+	+	+	—	+	—	Ich kenne diese Sippe nur aus der Tátra, den Waldkarpathen u. vom Retyezát (Zanoga-See); ZAHN gibt sie auch aus den Rodnaer Alpen an.

1) H. barnarense Pax nov. spec. Caulis tenuis, 30—40 cm altus, angulato-striatus, superne subfloccosus, glandulosus, basi pilis mollibus, albidis pilosus. Folia basalia tenuia, longiuscule petiolata, lanceolata vel oblongo-lanceolata, acuta vel subobtusa, basin versus in petiolum 2—4 cm longum attenuata, margine glanduloso-dentata, efloccosa, supra et subtus pilis longis mollibus satis dense vestita, juvenilia villosissima, adulta 4—5 cm longa, 2 cm fere lata vel latiora, sordide viridia; caulina 2—3, inferius basalibus simile, petiolatum, superiora decrescentia, supremum lineare, sessile. Inflorescentia laxe paniculata, 3—10-cephala, capitula stipite 2,5—3 cm longo piloso, glanduloso, floccoso suffulta. Involucrum 10—12 mm longum, cylindrico-oblongum; squamae angustae, acutae, nigrae, margine pallidae, basi parcius floccosae, glandulosae et pilosae. Ligulae saturate lutei, breviter ciliatae. Stylus obscurus. — Ad silvarum margines in monte Verfu Jalovița prope Broșteni-Barnar in Moldavia solo schistoso alt. circ. 1600 m (PAX, 12. 8. 04!).

	Deutung	Westkarpathen	Waldkarpathen	Rodnaer Alpen, Hagymás	Burzenland, transsylv. Alpen	Retyezát	siebenbürg. Erzgebirge, Bihária	Bemerkungen
Alpina-Villosa								
H. Rostani N. Pet.	alpinum × villosum	—	—	+	—	—	—	Sicher sehr selten. Ich sammelte es am Stiol u. Corongyis in den Rodnaer Alpen u. am Königstein bei Kronstadt (Brassó).
Alpina-Vulgata								
H. nigrescens Willd.	alpinum × murorum	+	—	—	—	—	—	Nur in der Tátra und dort selten.
H. atratum Fr.	alpinum-murorum	+	—	+	—	—	—	Tátra, Gyömbér; nach ZAHN auch in den Rodnaer Alpen, wo ich die Sippe nicht sah.
H. glanduloso-dentatum Uechtr.	alpinum-murorum-vulgatum	+	+	—	—	—	—	Hohe Tátra und am Pikul in den Waldkarpathen.
Alpina-Caesia								
H. pietroszense Deg. et Zahn	alpinum × bifidum	—	—	+	—	—	—	Bisher nur am Pietrosz bei Borsa, am Galacz und am Stiol (PAX).
H. Vagneri Pax[1])	alpinum × caesium	—	—	+	—	—	—	Bisher nur Pop Ivan, Torojaga, Pietrosz bei Borsa, Stiol, Guttin, Kelemen Cserbuk.
Alpina-Pleiophylla								
H. Krasani Woł.	alpinum × transsylvanicum	—	+	+	—	—	—	Popadia (WOŁ.), Sivula (REHMANN), Prislop bei Borsa (PAX), Vaservölgy in der Mármaros (PAX), Pietrosz bei Borsa (ZAHN), Czibles (CZETZ), Zanoga-See im Retyezát (BORBÁS).
H. lomnicense Woł.	alpinum × decipiens?	—	+	—	—	—	—	Mir unbekannt.
Prenanthoidea								
H. prenanthoides Vill.	—	+	—	+	—	+	—	Ich kenne die Art nur aus den Westkarpathen und Rodnaer Alpen. Nach ZAHN auch im Retyezát, wo ich sie selbst nicht sah.
Glauca-Prenanthoidea								
H. orthophyllum Beck	bupleuroides × prenanthoides	+	—	—	—	—	—	Nur vom Csorba-See (BEHNSCH) und am Popovaberg bei Dobschau (PAX).
Prenanthoidea-Villosa								
H. Grabowskyanum N. Pet.	villosum × prenanthoides	+	—	—	—	—	—	Bisher nur im Drechselhäuschen der Bélaer Kalkalpen nach SCHNEIDER.
Prenanthoidea-Vulgata								
H. Wimmeri Uechtr.	murorum × prenanthoides	+	—	—	—	—	—	Zentralkarpathen } stehen einander sehr nahe.
H. carpathicum Bess.	murorum > prenanthoides	+	—	—	—	—	—	Zentralkarpathen }

1) Hierher gehört auch das Bd. I. 154 erwähnte H. Zapałowiczii Uechtr. und H. rauzense Murr.

	Deutung	Westkarpathen	Waldkarpathen	Rodnaer Alpen, Hagymás	Burzenland, transsylv. Alpen	Retyezát	siebenbürg. Erzgebirge, Biharia	Bemerkungen
Caesia-Prenanthoidea								
H. Engleri Uechtr.	bifidum × prenanthoides	+	—	—	—	—	—	Nur am Kl. Kriván (PAX).
H. Fatrae Pax	caesium × prenanthoides	+	—	—	—	—	—	Nur Fátra, Niedere Tátra, Tátra.
Alpina-Prenanthoidea								
H. polymorphum G. Schneid.	eine gegen H. prenanthoides neigende Variation des H. alpinum	+	—	+	—	—	—	Häufig in den Zentralkarpathen; im Osten am Pop Ivan (PAX). Vom Retyezát gibt sie ZAHN an; ich sah sie dort nicht.
H. Knuthianum Pax (S. 32)	alpinum × prenanthoides	—	—	+	—	—	—	Nur am Verfu Pietroszu bei Borsa.
Alpina-Prenanthoidea-Vulgata								
H. nigritum Uechtr.	atratum-polymorphum	+	—	—	—	—	—	Hohe Tátra.
H. stygium Uechtr.	atratum-alpinum	+	—	—	—	—	—	Zentralkarpathen.
Pleiophylla-Prenanthoidea								
H. pocuticum Woł.	prenanthoides × transsylvanicum	—	+	+	—	—	—	Selten: bei Kolomyja (WOŁOSZCZAK), bei Mikulczyn (REHMANN), Okola (PAX), Stanalui Verticu bei Borsabánya (PAX).
Alpina-Pleioph.-Prenanthoidea								
H. pseudonigritum Pax [1])	nigritum-transsylvanicum	—	+	+	—	—	—	Sicher selten.

1) H. pseudonigritum Pax nov. spec. Caulis 10—30 cm altus, superne floccosus, glandulosus, pilosus, basi ± albo-pilosus. Folia basalia tenuia, petiolata, ovata vel oblonga, subobtusa, apiculata, basin versus in petiolum attenuata, glanduloso-denticulata vel subintegra, efloccosa, supra et subtus pilis longis, mollibus vestita, juvenilia mollia, sordide viridia, 3—4 cm longa, $1^1/_2$—3 cm lata; caulina 1—3, inferius basalibus simile, sessile vel petiolatum, saepius basi barbato-villosum, superiora decrescentia. Inflorescentia paniculata, 1—7-cephala; capitula stipite 1—7 cm longo suffulta. Involucrum 11—13 mm longum, cylindrico-oblongum; squamae lanceolato-angustae, acutae, nigrae, margine pallidae, longe atropilosae, parce glandulosae. Ligulae saturate lutei, breviter ciliatae. Stylus obscurus. Achaenia atro-brunnea.

var. α. Rehmanni Pax. Robustum, pleiocephalum. Habitus omnino H. nigriti. Folium caulinum infimum petiolatum. — In Alpe Siwula (REHMANN!), Csernahora (ZAPAŁOWICZ!).

var. β. alpinum Pax. Minor, 1—3-cephalum. Folia basalia brevissime petiolata. Folia caulina sessilia. — Locis rupestribus montis Verfu Barnaralui Moldaviae septentrionalis solo schistoso, 1700 m (PAX!).

	Deutung	Westkarpathen	Waldkarpathen	Rodnaer Alpen Hagymás	Burzenland, transsylv. Alpen	Retyezát	siebenbürg. Erzgebirge, Bihária	Bemerkungen
Tridentata								
H. tridentatum Fr.	—	+	+	+	—	—	—	Weiter östlich kenne ich die Pflanze nicht.
Glauca-Tridentata								
H. Lingelsheimii Pax [1])	bupleuroides × tridentatum	+	—	—	—	—	—	Nur an den angegebenen Standorten.
Tridentata-Vulgata								
H. calcigenum Rehm.	vulgatum-tridentatum	+	—	—	—	—	—	Zentralkarpathen, weiter östlich sah ich die Pflanze nicht.
Prenanthoidea-Tridentata								
H. inuloides Tausch	prenanthoides-tridentatum	+	+	+	—	—	—	Fátra, Niedere Tátra, Hohe Tátra, Rodnaer Alpen, namentlich im Osten derselben häufig.
H. lycopifrons Degen et Zahn	inuloides × tridentatum	+	—	—	—	—	—	Tátra nach ZAHN; mir unbekannt.
Umbellata								
H. umbellatum L.	—	+	+	+	+	+	+	Namentlich im Osten häufige Bergwiesenpflanze.
Glauca-Umbellata [2])								
H. virgicaule N. Pet.	umbellatum × bupleuroides	+	—	—	—	—	—	Béla-Höhlenhain (SAGORSKI).
Alpina-Umbellata								
H. Grofae Woł.	—	—	+	—	—	—	—	Von mir nicht gesehen.
Sabauda								
H. boreale Fr.	—	+	+	+	+	+	+	—

1) H. Lingelsheimii Pax nov. spec. — H. gömörense Borb. (nomen) — Phyllopodum, elatum. Caulis dense foliosus, inferne purpurascens, 50—80 cm altus, superne floccosus, ± pilosus. Folia glaucescentia, firma, oblonga, dentata, glabra vel subtus secus nervum primarium pilosa, basalia obtusa vel subacuta, in petiolum alatum, quam lamina breviorem vel aequilongum attenuata, caulina acuta vel acuminata, apicem versus longo tractu decrescentia, sessilia. Inflorescentia paniculato-corymbosa, polycephala; pedicelli capitulorum dense floccosi, ceterum glabri. Involucrum ± 15 mm longum, ventricoso-globosum; squamae anguste lanceolatae, acuminatae, obscurae, margine pallidae, eglandulosae, ± pilosae, floccosae. Ligulae luteae. — Quasi H. tridentatum manifeste glaucescens capitulis H. bupleuroidis praeditum. Cfr. SAGORSKI u. SCHNEIDER, Flora 367. — Com. Trencsén, Bellus (BRANCSIK!); Demenovatal (FRITZE!); Javorina (LACKOWITZ!); Popovaberg prope Vernár (PAX!).

2) Wahrscheinlich existiert auch H. transsylvanicum × umbellatum. Ein vom Stanalui-Verticu bei Borsabánya gesammeltes Exemplar von etwas mangelhafter Erhaltung macht ganz den Eindruck dieser Kreuzung.

	Deutung	Westkarpathen	Waldkarpathen	Rodnaer Alpen, Hagymás	Burzenland, transsylv. Alpen	Retyezát	Siebenbürg. Erzgebirge, Biharia	Bemerkungen
Glauca-Sabauda								
H. pseudobupleuroides N. Pet.	boreale × bupleuroides	+	—	—	—	—	—	Liptau: Proszeker Schlucht (PAX), Pienin (WOLOSZCZAK).
Glauca-Sabauda-Villosa								
H. speciosum Hornem.	boreale-scorzonerifolium	+	—	—	—	—	—	Nach ZAHN; mir unbekannt.
Pleiophylla-Sabauda								
H. Hazslinszkyi Pax	boreale × transsylvanicum	—	—	—	+	—	+	Arányostal; Crepatura bei Kronstadt (Brassó).
Italica								
H. racemosum W. K.	—	+	+	+	+	+	+	—
H. pojoritense Woł.	?	—	—	+	—	—	—	Nur bei Pozorita in der Bukowina.
Italica-Umbellata								
H. latifolium Spreng.	racemosum-umbellatum	—	—	—	—	+	—	Bei Herkulesbad nach ZAHN.
Hololeion								
H. silesiacum Krause	—	+	—	—	—	—	—	Nur am Tychapasse in der Tátra nach SCHNEIDER. Ich fand die Art dort nicht.
H. porphyriticum Kern.	—	—	—	—	—	—	+	Nur an der Petrosa im Bihargebirge.
H. sparsiflorum (Friv.) Fries	—	—	—	—	—	+	—	Retyezát, hier aber verbreitet.
Hololeion-Vulgata								
H. erythrocarpum Peter	murorum × sparsiflorum	—	—	—	—	+	—	Retyezát, auch von mir gefunden.
Hololeion-Caesia								
H. retyezatense Deg. et Zahn	bifidum × sparsiflorum	—	—	—	—	+	—	Retyezát, Verfu Pelaga nach ZAHN.
H. pseudocaesium Deg. et Zahn	caesium × sparsiflorum	—	—	—	—	+	—	Retyezát, Verfu Pelaga nach ZAHN, von mir auch am Verfu Zanoga gefunden.
Hololeion-Pleiophylla								
H. Zanogae Pax[1])	sparsiflorum × transsylvanicum	—	—	—	—	+	—	Nur am Verfu Zanoga im Retyezát.

1) H. Zanogae Pax nov. spec. Caulis 30—40 cm fere altus, flexuosus, gracilis, basi villoso-pilosus, apicem versus pilosus, floccosus, glandulosus. Folia basalia petiolata, lanceolata, acuta, mucronulata, in petiolum lamina breviorem attenuata, integra vel leviter denticulata,

	Deutung	Westkarpathen	Waldkarpathen	Rodnaer Alpen, Hagymás	Burzenland, transsylv. Alpen	Retyezát	siebenbürg. Erzgebirge, Biharia	Bemerkungen
Hololeion-Tridentata								
H. Kotschyanum Heuff.	tridentatum-sparsiflorum	—	—	—	—	+	—	Retyezát; mir nur dem Bilde nach bekannt. Nach FREYNS brieflicher Mitteilung ein Bindeglied der vorn genannten Gruppen.
H. Wahlenbergii Pax	?	+	—	—	—	—	—	Tátra, nur einmal von mir gefunden.
Hololeion-Umbellata								
H. dacicum Uechtr.	umbellatum × sparsiflorum	—	—	—	—	+	—	Retyezát, Zanogasee (BORBÁS), Pelaga (DEGEN).
Hololeion-Prenanthoidea								
H. Klopotivae Pax[1])	prenanthoides × sparsiflorum?	—	—	—	—	+	—	Retyezát: Riu mare.

Die Untergattung Archhieracium, innerhalb welcher noch vor zwei Jahrzehnten eine Bastardbildung nicht oder doch nur in bescheidenem Umfange angenommen wurde, neigt sicherlich ebensosehr wie die Piloselloiden zu hybriden Verbindungen. Wenn in neuerer Zeit durch RAUNKIAER und OSTENFELD für mehrere Compositae, speziell auch für Hieracium, Parthenogenese nachgewiesen wurde, so folgt daraus nur, daß außer normaler Embryoentwicklung auch parthenogenetische Entstehung der Nachkommen, beide nebeneinander, besteht.

subglaucescentia, juvenilia villosa, mox glabrescentia et tantum sparse pilis albis, longis vestita, margine densius ciliata, 4—5 cm longa, $1^1/_2$ cm fere lata; caulina 1—2, inferius basalibus simile, minor, sessile, glabrius, superius bracteiforme. Inflorescentia 3—5-cephala; ramuli erecti vel subflexuosi. Involucrum cylindrico-ovatum; squamae anguste lanceolatae, 12 mm fere longae, acutae vel exteriores paulo obtusiusculae, nigrae, margine pallidae, nigro-pilosae, glandulosae, subfloccosae. Ligulae luteae. — Retyezát: Inter frutices Pini Pumilionis ad latera montis Verfu Zanoga dicti alt. fere 2000 m. (F. PAX, 15. VIII. 1902!).

1) H. Klopotivae Pax nov. spec. Phyllopodum, elatum. Caulis fistulosus, striatus, basi villoso-pilosus, superne ± glabrescens, glandulosus. Folia subglaucescentia, tenuiter membranacea, reticulato-venosa, margine distanter et leviter glanduloso-denticulata, basalia albo-pilosa, demum ± glabrescentia, sed etiam adulta pilis longioribus vestita et densius ciliata, anguste lanceolata, acuta, basi in petiolum alatum attenuata, cum petiolo ad 16 cm longa et $2^1/_2$ cm lata; caulina vix minora apicem caulis versus paulo tantum decrescentia, amplexicaulia, ad 3 cm lata. Inflorescentia polycephala, paniculato-corymbosa; pedicelli dense floccosi, pilosi simulque glandulosi, flexuosi. Involucra subcylindrico-ovata, hinc inde cernua; squamae 10 mm fere longae, angustae, acutae, olivaceae, margine pallidae, pilosae et glandulosae, interiores pallidiores et glabrescentes, extimae paucae, subpatulae. Stylus livido-fuligineus. Achaenia ut videtur pallida. — Retyezát, in umbrosis rupium vallis Riu mare prope Klopotiva (BORBÁS, 12. VIII. 1874!). — Affinitas mihi adhuc valde dubia remanet. Cl. R. v. UECHTRITZ speciem cum H. elato Fr. comparavit.

Im Gebiete der Karpathen erscheinen 15 Stammarten, die sehr scharf voneinander geschieden sind und als die ältesten Glieder der Hieracienflora zu gelten haben. Dies sind: H. bupleuroides, villosum, murorum, vulgatum, caesium, transsylvanicum (Bd. I. 136), alpinum, prenanthoides, tridentatum, umbellatum, boreale, racemosum, silesiacum, porphyriticum und sparsiflorum. Sie bilden zum größten Teile je das Zentrum einer Sippengruppe, um welches in Mitteleuropa zahlreiche andere Formen sich gruppieren. Nur H. vulgatum und murorum stehen einander nahe und bilden zwischen sich Übergangsformen, und die drei zuletzt genannten Arten sind Glieder der Sect. Hololeion, die als Überreste eines ehedem weiteren Verbreitungsareals sich erhalten haben. H. pojoritense aber ist mir in seinen verwandtschaftlichen Beziehungen noch unklar.

Wo das Areal verschiedener Arten örtlich zusammenfällt, finden sich Zwischenformen, welche die Merkmale jener Arten in verschiedener Mischung abgestuft besitzen. Da sie relativ selten sind, nur in beschränkter Individuenzahl oder horstweise eingesprengt auftreten, wird man gegen ihre Deutung als Bastarde schwerwiegende Gründe nicht vorbringen können. Alle Gruppen mit Ausnahme der Italica, Sabauda, Umbellata und der Oreadea neigen im hohen Maße zur Bildung von Hybriden; in erster Linie gilt dies für die Arten von Hololeion, der Prenanthoidea und Pleiophylla. In vorstehender Zusammenstellung sind die Bastarde durch ein zwischen den Namen der Stammeltern liegendes × gekennzeichnet.

Einzelne solcher Hybriden bilden sich häufiger, sind auch, wie Kulturversuche ergeben haben, fruchtbar, und daraus erklärt sich ihre relativ größere Häufigkeit und größere Individuenzahl. Sie können auf diesem Wege »zu Arten werden«[1]. In solchem Sinne sind H. atratum, glanduloso-dentatum, Wimmeri, carpathicum, Fatrae, nigritum, stygium, calcigenum und inuloides aufzufassen.

Eine dritte Gruppe endlich umfaßt die durch Variation hervorgegangenen Sippen, die sich an H. alpinum anlehnen, wie H. calenduliflorum, decipiens und polymorphum. Wenn das letztere eine Annäherung in der Richtung gegen H. prenanthoides hin zeigt, so liegt darin gewiß nicht der Einfluß einer Elternspecies als vielmehr eine Konvergenzerscheinung.

Auch in der Gruppe der Caesia hat Variabilität zur Spaltung in kleine Arten geführt. H. subcaesium, plumbeum, bifidum, villosipes und ramosum gehören hierher. Nur das H. ramosum ist gegenüber den anderen Sippen schärfer abgegrenzt. Auch die Zwischenformen zwischen H. murorum und vulgatum werden nur teilweise als hybrid aufgefaßt werden können. In Wirklichkeit löst sich dies sog. H. umbrosum in eine lange Kette einzelner Formen auf, die beide Stammarten miteinander allmählich verbinden. Variabilität beider Stammarten hat zur Bildung dieser Reihe geführt.

1 Vgl. E. Benner, Hieracien des Riesengebirges. Diss. Breslau 1905.

Merkwürdige Verbreitungsverhältnisse zeigt die Gruppe der Oreadea. Das echte H. Schmidtii tritt vielleicht nur in den südlichen Randbezirken der Westkarpathen auf; dagegen hat eine mit H. rupicolum verwandte Art im Gebiete der Karpathen drei stark lokalisierte Sippen geliefert, die alle gegen jene Stammform hin konvergieren. Dies sind H. brevipes, semirupicolum und rupicoloides.

Zwischen Westkarpathen und ostkarpathischem Gebirgslande bringt sich insofern ein Gegensatz zur Geltung, als die Glauca mit ihren Bastarden auf den Westen beschränkt erscheinen, wo auch die Alpina sippenreicher entwickelt sind. Im Osten verleiht das herrschende H. transsylvanicum der Hieracienflora den typischen Charakter, und mit ihm mischen sich dessen vielfache Hybriden. In der Retyezátgruppe aber tritt H. sparsiflorum mit seinen zahlreichen Bastarden tonangebend entgegen und verleiht der Vegetation einen orientalischen Charakter[1]). Ob H. silesiacum, das bisher nur von FREYN in der Tátra gefunden wurde, wirklich dort wächst, ist mir noch etwas zweifelhaft. Fehlt es in den Zentralkarpathen, so erhält der Osten durch das Vorkommen der Section Hololeion ein weiteres besonderes Gepräge.

Hieracium Subgen. **Pilosella.** Vielleicht noch größer als innerhalb der Archhieracien ist die Zahl der hybriden und nicht durch Bastardbildung entstandenen Zwischenformen der Piloselloiden, welche durch die Arbeiten von NÄGELI und PETER ein allgemeineres Interesse erlangt haben. Wenn schon die hierher gehörigen Sippen der Zentralkarpathen durch GUSTAV SCHNEIDER in der »Flora der Zentralkarpathen« kritisch gesichtet wurden und A. REHMANN die Piloselloiden Galiziens behandelte, so ist doch gerade durch die Arbeiten von BLOCKI, der zahlreiche neue Arten beschrieb, der Tatbestand etwas verdunkelt worden. Dazu kommt, daß für Siebenbürgen eine monographische Durcharbeitung noch fehlt. Eine Übersicht der zahlreichen Sippen der Piloselloiden des Gebietes läßt sich daher zurzeit noch nicht geben, dagegen erscheint es möglich, ein Bild von der Verbreitung der Stammarten zu gewinnen, und deren gibt es nicht viele.

H. Pilosella, Auricula, aurantiacum, pratense, cymosum und echioides sind über die ganzen Karpathen verbreitet: H. aurantiacum erscheint als treuer Begleiter der Bergwiesen und subalpinen Matten, während H. echioides eine typische Form der pannonischen Flora darstellt. H. florentinum scheint ostwärts zu erlöschen, dagegen tritt um so häufiger H. magyaricum auf. Beide sind übrigens vielleicht besser als Rassen einer Art zu bewerten.

H. rhodopeum (Fig. 10 *B*), das im Rhodopegebirge der Balkanhalbinsel wächst, erscheint als Hochalpenpflanze der Hohen Tatra: die Art fehlt im Osten ganz; dieser erhält dafür einen Ersatz in dem an sonnigen Lehnen der Hügelregion des südlichen Siebenbürgens verbreiteten H. Pavichii (Fig. 10 *A*).

1) Das lehrt eine Durchsicht der Arbeit von C. H. ZAHN, Hieracia caucasica nova. (FEDDE, Repert. IV (1907). 244 u. f.

Die Verbreitung des H. macranthum in den Karpathen entbehrt zurzeit noch einer genügenden Klarheit. Die Art wächst sicher im Randbezirke der Westkarpathen, wo ich sie aus der Umgebung von Gran sah. In den Ostkarpathen tritt eine besondere subalpine Varietät auf, die eine Mittelstellung zwischen H. macranthum und H. Hoppeanum einnimmt, und die durch die großen Hüllen sowie die dachzieglig sich deckenden Involucralblätter dem H. Hoppeanum recht nahe tritt. Ich sammelte sie in den Rodnaer Alpen auf steinigen Matten am Stanalui Verticu bei 1800 m, an der Lunca ciasa bei Borsabánya an ähnlichem Standorte bei 1500 m, dann am Aufstiege von Gurazlata nach dem Zanogasee in der Retyezátgruppe auf Alpenmatten um 1700 m. Anderwärts wurde mir diese noch in den Formenkreis des H. macranthum gehörige Sippe nicht bekannt.



Fig. 10. Zwei charakteristische Hieracien der Karpathen: *A* H. Pavichii aus Siebenbürgen, *B* H. rhodopeum aus der Hohen Tátra. — Original.

Ein besonderes Interesse verlangt auch H. Heuffelii Janka (H. Herculis Borb.) von den Kalkfelsen der Domogledgruppe bei Herkulesbad, sicherlich eines der seltensten Hieracien Europas. Die systematische Bewertung ist noch etwas unsicher; wahrscheinlich hat A. PETER recht, wenn er in ihm eine selbständige Zwischenspecies zwischen H. Zizianum und H. Pilosella erblickt.

Weitere Beispiele. Ähnliche Resultate, wie sie bisher von den besprochenen Genera gewonnen wurden, würde die kritische Sichtung von Viola, Geum, Potentilla, Mentha, Verbascum u. a. ergeben. Auf die eingehenden Darlegungen soll aber hier verzichtet werden. Berichtigend

sei nur hervorgehoben, daß die früher (Bd. I. 193, 227) als Glied der Karpathenflora, allerdings schon mit Reserve, von mir aufgeführte Anemone baldensis der Rodnaer Alpen gestrichen werden muß. Nach meinen eigenen, sehr zahlreichen Exkursionen in jenem Gebirge pflichte ich den Ausführungen v. BORBÁS'[1]) durchaus bei, daß diese Art daselbst nicht wächst; was dort in alpiner Höhe gedeiht, ist nichts anderes als A. alba.

Drittes Kapitel.

Allgemeine Ergebnisse.

Die Besprechung der phylogenetischen Verhältnisse der genauer geprüften Gattungen hat gewisse Ergebnisse geliefert, die eines allgemeineren Interesses nicht ermangeln; diese Tatsachen ließen sich durch weitere Beispiele noch leicht vermehren, wodurch die Grundlage für jene Folgerungen an Sicherheit noch gewinnt.

Überall tritt zunächst ein Gegensatz zwischen den Gebirgsmassen des Westens und Ostens scharf hervor; fast innerhalb einer jeden artenreichen Gattung bedeutet die Kaschau-Eperieser Bruchlinie oder die Vegetationsgrenze, welche die Höhe des Jabloniczapasses übersteigt, eine wichtige Scheide für die Verbreitung der rezenten Arten. Fast überall bilden die Waldkarpathen die verbindende Brücke, die von beiden Seiten her besiedelt wurde; und doch zeigen auch sie, wie die Gattungen Hieracium und Gentiana lehren, einen selbständigen, freilich nur schwach ausgesprochenen Vegetationscharakter in dem Besitze einiger weniger Arten mit stark lokalisierter Verbreitung.

Das Studium der Gattungen Saxifraga, Primula, Soldanella, Phyteuma, Dianthus, Centaurea, Achillea u. a. lehrt auf das entschiedenste die Erhaltung alter Typen im Gebiete der Ostkarpathen, und solche Arten dürften dort auf einen präglazialen Ursprung sich zurückführen lassen, während in den Westkarpathen die intensivere Vereisung des Gebirges eine unter dem Einflusse der Eiszeit sich abspielende Neubesiedelung des Landes wahrscheinlich macht. Indessen fehlt es doch nicht ganz an alten Sippen. Hieracium rhodopeum (Fig. 10*B*) der Hohen Tátra und Dianthus nitidus (Fig. 14 u. S. 64) der Chocsgruppe und benachbarter Gebirge sind zweifelsohne Relikte.

Der Eintritt nordischer Sippen ist ebenso nachweisbar wie das Vordringen östlicher Einwanderer aus der Gruppe der Xerophyten, und die Gattungen Centaurea, Knautia, Cytisus u. a. zeigen noch heute die Etappen einer derartigen Invasion durch die Verteilung ihrer Arten.

---

1) V. v. BORBÁS, Anemone baldensis. Magyar bot. Lapok III (1904). 50.

Eine rezente Neubildung von Sippen, deren Entstehung mit größter Wahrscheinlichkeit in die Postglazialzeit versetzt werden muß, hat in allen Teilen der Karpathen stattgefunden; zum Teile hält eine derartige Entwicklungsphase noch heute an. In allen Regionen sind die Spuren solcher Differenzierung bemerkbar.

Im höheren Berglande und in der subalpinen Region entstanden aus Arten, die zu dem alten Besitze der Flora gehören, neue Sippen. Ich erinnere an Soldanella hungarica, an Saxifraga heucherifolia, die von S. rotundifolia der Ostkarpathen sich ableitet, an die Formen, die sich um Campanula rotundifolia und pseudolanceolata herum gruppieren, an den Verwandtschaftskreis der Centaurea montana u. a. m. Es wird auch verständlich, wie auf diesem Wege aus einer gemeinsamen Wurzel vikariierende Arten entstehen konnten mit beschränkten Arealen, während die Stammform erlosch. Die Gattung Aquilegia bietet hierfür in den Karpathen ein lehrreiches Beispiel. Analog verhalten sich Knautia turocensis des Westens und Kn. lancifolia der Ostkarpathen, ferner die noch nicht scharf umgrenzten Arten der Sorbus Aria-Gruppe, die Cerastien der Ostkarpathen und endlich die Gattung Phyteuma. Diese Beispiele lehren, daß auch die alten Typen der Karpathen in rezenter Zeit in einer Neubildung von Sippen begriffen sind.

Auch die eiszeitlichen Einwanderer des Nordens paßten sich an die veränderten Verhältnisse der neuen Heimat an. Aconitum moldavicum ist die Parallelform des A. septentrionale des Nordens; sie zeigt auch heute noch eine gewisse Variabilität. Ich vermute, daß auch die endemische Saxifraga perdurans von S. moschata sich ableitet.

Der Beginn einer trockenen Periode mit steppenartigem Klima mußte modifizierend auf die Pflanzenwelt wirken; es mußten aus mesothermen oder mikrothermen Arten Sippen von xerophilem Habitus entstehen. So bildete sich in den niederen Lagen des Gebirges die Primula officinalis var. canescens, die durch dichtere Bekleidung von Pr. officinalis sich entfernt; auf diesem Wege entstanden die an trockene Kalkfelsen gebundenen Sippen aus dem Verwandtschaftskreise der Centaurea montana, vor allem die niedrige var. seusana und der Endemismus Siebenbürgens, die zierliche C. pinnatifida (Fig. 9 S. 92). Sie zeigen alle Charaktere von Steppenpflanzen in gleicher Weise wie einzelne subalpine Cerastien der Ostkarpathen, eine Reduktion der Blattspreite unter Ausbildung derber Konsistenz des Blattes. So offenbart sich also im Osten auch in den höheren Lagen des Gebirges der Ausdruck trockener Perioden im Baue der Pflanzenwelt, während in den Westkarpathen derartige Erscheinungen auf die Randgebiete des Gebirges und die Hügelregion sich beschränken.

Vor allem aber fanden die neuen Ankömmlinge fremder Trockengebiete im Hügellande Raum zu ihrer Entwicklung und Differenzierung. Die Gattung Centaurea bietet in den Gruppen der C. Jacea, maculosa und C. Scabiosa hierfür ein typisches Beispiel. Die Nelken aus der Section Carthusianorum, dem Verwandtschaftskreise der Knautia arvensis, viele Cytisus-Arten, Rosen u. a.

schließen sich hier an; und die Gattung Dianthus, sowie Achillea befinden sich offenbar noch heute in einer kräftigen Spaltung ihrer Sippen. Das gleiche gilt auch für Anthyllis Vulneraria im Westen des Gebirges.

Für die Gattungen Hypericum, Centaurea und Heracleum ließ sich zeigen, daß aus Arten niederer Regionen Gebirgstypen sich bildeten und umgekehrt. Gewisse Federnelken des Westens und Ostens erscheinen je in einer Sippe mäßiger Höhenlagen (Dianthus serotinus, integripetalus) und in einer ihr nächstverwandten montanen Form (D. praecox, spiculifolius). Von Aconitum moldavicum leitet sich in den Ostkarpathen A. Hostianum ab und in ähnlicher Weise verhalt sich das recht auffällige Aconitum paniculatum var. alpinum zur Stammart. Im Gebiete der Zentralkarpathen erscheint Centaurea Scabiosa in einer subalpinen Rasse, die als C. alpestris in der Literatur geht.

Alle solche Sippen, mögen sie systematisch scharf umgrenzt sein oder noch nicht, sind junge Bildungen, und ihnen reihen sich die zahlreichen Bastarde an aus den Gattungen Salix, Aconitum, Rubus, Mentha u. a. Durch ihre intensive Verbreitung spielen sie im Bilde der Karpathenflora keine ganz untergeordnete Rolle. Distelbastarde sind stellenweise häufiger als die Elternspecies, denen sie ihre Existenz verdanken, und Cirsium pauciflorum z. B. hat bereits Artrecht erworben. Das gleiche Verhalten zeigt die Gattung Hieracium, eine ganz ungewöhnliche Variabilität der Art und eine besonders stark ausgebildete Neigung zu hybriden Verbindungen. Einzelne ihrer Species sind zweifelsohne aus Bastarden hervorgegangen.

Phylogenetisch jung sind auch die wenigen bisher sichergestellten Fälle saisondimorpher Arten der oben besprochenen Gattungen (S. 73).

Selbst wenn nur die Genera, deren phylogenetische Beziehungen im vorstehenden auseinandergesetzt wurden, hier Berücksichtigung finden, erkennt man bereits die Zusammensetzung der Karpathenflora aus recht verschiedenen Bestandteilen. Unschwer heben sich hierbei sieben Gruppen scharf voneinander ab:

1. Alte Relikte, die bereits in der präglazialen Epoche vegetierten und die durch ihren scharfen Abschluß nach außen vielfach isoliert stehen: Saxifraga Rocheliana, luteoviridis (Bd. I. 164), Knautia longifolia, Achillea Schurii (Fig. 18 A), Salix silesiaca, Hieracium transsylvanicum (Bd. I. 156), sparsiflorum.

2. Direkte Deszendenten alter Typen: Aquilegia Ullepitschii, Soldanella hungarica, Phyteuma Vagneri, Hypericum transsylvanicum, Heracleum carpathicum, Knautia lancifolia, Centaurea Kotschyana, Hieracium subcaesium, bifidum.

3. Neuere Besiedler unter dem Einflusse der Eiszeit: Saxifraga cernua, Salix Lapponum, Hieracium bupleuroides u. a.

4. Neue Ankömmlinge während trockener Zeiten mit Steppencharakter: Knautia Drymeia, Achillea compacta, Centaurea ruthenica, triniaefolia.

5. Neu entstandene Sippen aus postglazialer Zeit: Saxifraga carpathica (Bd. I. 171), Aconitum Hostianum (S. 81), Primula officinalis var. canescens, Cytisus albus, Knautia cupularis, Centaurea Sadleriana, oxylepis.

6. Bereicherung der Flora unter dem Einflusse menschlicher Kultur: Centaurea Cyanus, solstitialis — Euphrasia coerulea-curta, Gentiana praecox-carpathica.

7. Neue durch Bastardbildung entstandene Arten: Cirsium pauciflorum, Hieracium glomeratum, nigrescens, Wimmeri, nigritum, inuloides.

Zweiter Abschnitt.

Die Verbreitung der Kulturpflanzen.

Menge und Verteilung der Hydrometeore auf der einen Seite und Temperaturverhältnisse anderseits bestimmen mit in erster Linie die Möglichkeit des Anbaues und den Ernteertrag der Kulturpflanzen. Den früher (Bd. I. 98) gemachten Angaben ist etwas Wesentliches nicht mehr hinzuzufügen; sie zeigten den kontinentalen Charakter des Klimas, die starke Erwärmung im Sommer, die kräftige winterliche Abkühlung. Wie diese Extreme sich ausgleichen, wie von Südwesten her der Frühling nordostwärts fortschreitet, ergibt sich aus Folgendem.

Nimmt man als Stützpunkt einen Ort im südlichen Norwegen etwas östlich von Bergen[1]), so verläuft die Isotherme von 0° C am 1. Februar fast genau in nordsüdlicher Richtung über Hamburg bis Zürich. Am 15. Februar liegt sie schon gegen Südost orientiert und geht von demselben Fixpunkt über Warnemünde—Budweis—Erlau (Eger)—Déva. Am 1. März liegt die Isotherme von 0° in Norwegen noch annähernd an demselben Punkte, verläuft aber über Breslau, Czernowitz nach Odessa, am 15. März über Neufahrwasser, Kiew nach Asow. Wenn die Isotherme von 9° C am 15. April das gesamte Gebiet der Karpathen noch nordwärts liegen läßt, so verläuft sie 14 Tage später bereits erheblich nördlicher des Gebirges, annähernd zusammenfallend mit dem 55.° n. Br., den sie in Rußland wenig überschreitet, im Westen von Wilna aber nicht ganz erreicht. Es tritt demnach sehr rasch eine Erwärmung der kontinentalen Ländermassen ein.

1) Vgl. hierzu die von H. HILDEBRANDSSON entworfene Karte der Wanderung der Isothermen im Frühlinge, die in BERGHAUS, Physik. Atlas. Meteorol. Nr. 30 reproduziert wird.

Erstes Kapitel.

Die phänologischen Erscheinungen.

Wenn an einer früheren Stelle den Ergebnissen phänologischer Forschung nicht so viel Gewicht beigelegt wurde, als es von manchen Seiten geschieht, so war hierfür die Tatsache maßgebend, daß die Wärmemengen in sehr verschiedener Weise das pflanzliche Leben beeinflussen, daß mittlere Temperaturen auf die heimische Pflanzenwelt in günstigerem Sinne einwirken als hohe oder tiefe Wärmegrade. Abgesehen von den mancherlei Fehlerquellen, die mit der Individualität mehrerer Beobachter verbunden sind, den in verschiedenem Sinne zu deutenden Begriffen »erste Blüte«, »Eintritt der Belaubung« u. a. m., so darf auch nicht vergessen werden, daß bezüglich aller solcher Charaktere die Individuen einer Art variieren. Jeder kennt früh und spät blühende Individuen, namentlich bei Kulturpflanzen, und es ist sicher bedenklich, daß zu phänologischen Registrierungen so oft Kultursträucher oder angepflanzte Bäume Verwendung finden. Sind aber derartige Beobachtungen genau ausgeführt, so ist von vornherein zu erwarten, daß ihre kartographische Darstellung ein Abbild der orographischen Verhältnisse und des Klimas des zugrunde liegenden Gebietes geben muß.

Wählt man als Beispiel für die Betrachtung den frühblühenden Prunus spinosa, einen Strauch, der in der Entfaltung seiner Blüten freilich nicht unerheblich variiert, so müssen im großen und ganzen gewisse Stationen, die im Tieflande etwa parallel dem »Frühlingseinzuge« liegen, in ihren Daten übereinstimmen. Das trifft in der Tat zu. Prunus spinosa entfaltet seine Blüten nach den Zusammenstellungen von M. STAUB [1]) in

Czáktornya, 46° 23′ n. Br., am 14. April
Baja, 46° 10′ n. Br., am 18. April
Temesvár, 45° 46′ n. Br., am 15. April.

Auch bezüglich des Gebirges selbst lehren die fleißigen Zusammenstellungen von M. STAUB, daß die zugrundegelegten Beobachtungen mit Sorgfalt und Exaktheit ausgeführt wurden. Es stellt sich hier die Blütezeit von Prunus spinosa in folgender Form dar:

Zentralkarpathen			Südl. und östl. Vorlagen			Ostungar. Trachytgebirge		
Arva Váralja	(501 m)	2. Mai	Schemnitz	(618 m)	28. April	Erlau (Eger)	(180 m)	15. April
Felka	(642 m)	9. Mai	Rosenau	(298 m)	20. April	Sárospatak	(124 m)	13. April
Kesmark	(626 m)	10. Mai	Kaschau	(212 m)	25. April	Ungvár	(140 m)	26. April
Leibicz	(636 m)	7. Mai	Eperies	(260 m)	30. April	Huszt	(175 m)	20. April
						Szatmár	(131 m)	17. April

1) M. STAUB, Phänol. Karte von Ungarn. PETERMANNs Mitteilungen XXVIII (1882). 335; Magyar Ország phaenologiai térképe. Math. és termész. Közlemények. 1882; Zeitpunkte der Vegetationsentwickelung. Jahrb. ung. Karp. Verein XI (1884). 157.

Die bedeutende Meereshöhe und die Höhe des Gebirges verschiebt in den Zentralkarpathen die Blüte des Schlehdorns in den Anfang des Mai. Arva Váralja liegt in einem warmen, windgeschützten, der Insolation ausgesetzten Talkessel im Kalkgebirge, und dieser Vorteil im Zusammenhange mit der tieferen Lage bedingt eine frühzeitigere Entfaltung der Vegetation. In den niederen Teilen der Westkarpathen fällt die Blüte erheblich früher, in das letzte Drittel des April. Auffallend erscheint hierbei nur die Angabe der Station Rosenau (Rozsnyó); indessen zeigt sich auch bezüglich anderer Arten eine Bevorzugung, die freilich um so unerklärlicher wird, als die Station bedeutend höher liegt als Kaschau (Kassa). Die Nähe eines höheren, geschlossenen Gebirges verspätet in Eperies und Schemnitz (Selmeczbánya) die Blütezeit in analoger Weise wie in Ungvár.

Für das siebenbürgische Bergland endlich stellen sich die Verhältnisse folgendermaßen:

Déva	(182 m)	28. April	Hermannstadt (Nagy Szeben)	(421 m)	15. April
Karlsburg (Gyulafehérvár)	(252 m)	26. April	Schäßburg (Segesvár) . . .	(342 m)	20. April
Mediasch (Medgyes) . .	(334 m)	17. April	Kronstadt (Brassó)	(573 m)	26. April

Für 16 verschiedene Holzgewächse hat M. STAUB die phänologischen Aufzeichnungen gesammelt, und wenn auch das Material einzelner Stationen nur auf eine kurze Dauer der Beobachtungszeit zurückblickt, so läßt sich doch in großen Zügen das Bild einer phänologischen Karte gewinnen. Ein weites, warmes Becken, das die Zuflüsse der oberen Theiß entwässern, schneidet tief in das karpathische Gebirgsland ein und scheidet Siebenbürgen von der westkarpathischen Masse. Erlau (Eger), Sarospatak, Huszt und Szatmár liegen an der Grenze dieses Bezirkes. Das breite Tal der unteren Waag bezeichnet ein phänologisch begünstigtes Gebiet, ebenso wie das Marostal Siebenbürgens, das sich im Innern in die längs verlaufenden Täler der Kokelflüsse auflöst. Im oberen Neutratale endlich erscheint das bevorzugte Becken von Privigye.

Zweites Kapitel.

Die Kulturpflanzen.

Die Funde prähistorischer Kulturpflanzen (Bd. I. 240) lehren, daß in Ungarn das Alter der vom Menschen gepflegten Gewächse weit zurückreicht. Wenn auch in großen Zügen die Geschichte dieser Pflanzen hier ein ähnliches Bild entrollt wie anderwärts in Europa, so gewinnt die Darstellung an Mannigfaltigkeit durch das wechselvolle Schicksal, das dem Lande während seiner historischen Entwicklung beschieden war. Selbst nach der Türkenzeit erholte

sich die ungarische Landwirtschaft nur langsam von den Schäden arger Verwüstung. Ohne diesem an sich ansprechenden Thema näher zu folgen, sei nur an die große Veränderung des Landschaftsbildes erinnert, die das Jahr 1611 brachte. Zu dieser Zeit gelangte der Mais unter türkischem Einflusse nach Siebenbürgen, und reichlich hundert Jahre später brachten Studenten, die in ihre Heimat zurückkehrten, aus Deutschland die Kartoffel nach Ungarn.

In den Rahmen dieser Darstellung fallen natürlich nur diejenigen Nutzpflanzen, welche im großen angebaut der Physiognomie der Landschaft ein bestimmtes Gepräge verleihen. So sehr verbreitet z. B. auch der Anbau der Hülsenfrüchte im kleinen ist, so spielen doch die Leguminosen als Kulturpflanzen im Gesamtbilde der Landschaft eine nur untergeordnete Rolle. Nur im Waagtale, in der Ebene von Hermannstadt (Nagy Szeben), Kronstadt (Brassó) und in der Háromszék, sowie im südlichen Teil der Bukowina erlangen derartige Kulturen einige Bedeutung. Legt man das Jahr 1891 zugrunde, so ergibt die Statistik als Verhältnis der Anbaufläche zur Fläche des Halmgetreides für die Hülsenfrüchte in den genannten Distrikten folgende Prozentsätze[1]:

Kom. Liptó	(Bohnen und Erbsen)	3.1 %
Kom. Trencsén	desgl.	2.9
Kom. Szepes	desgl.	2.1
Kom. Szeben	desgl.	2.7
Kom. Háromszék	desgl.	2.3
Südl. Bukowina	(Saubohne)	4.8

In allen anderen Teilen der Karpathen treten die Hülsenfrüchte in ihrer Bedeutung entschieden zurück.

Die Kultur der Zuckerrübe, die in Ungarn während der letzten Jahre einen erfreulichen Aufschwung zeigt, ist in das Gebiet der Karpathen kaum eingedrungen; um so beachtenswerter erscheint daher ihr etwas intensiverer Anbau in der fruchtbaren Ebene des Burzenlandes; die Statistik gibt als Prozentzahl im obigen Sinne für das Kom. Brassó 8.2 an.

Weizen. Der Weizen ist ein Getreide der Ebene und des niederen Hügellandes, das gegen das Bergland rasch verschwindet. Soll doch der Sommerweizen zu seiner Entwicklung im Durchschnitt eine Wärmemenge von 1740° C brauchen, die das rauhere Klima des Gebirges ihm nicht zu gewähren vermag. Daher tritt auch in der Statistik eine rasche Erniedrigung der Prozentzahl, die das Verhältnis des Weizens zur Anbaufläche des Halmgetreides verdeutlicht, in den höher gelegenen Komitaten deutlich hervor. Für das Jahr 1891 ergibt sich folgendes Beispiel:

1) Die folgenden Angaben sind entlehnt aus ENGELBRECHT, Landbauzonen der außertrop. Länder. Berlin 1899.

Teschener Hügelland	17.2 %	. . .	Gebirgsland im Teschener Gebiete	2.8 %
Kom. Trencsén	11.0	. . .	Kom. Arva	1.2
Kom. Gömör	36.2	. . .	Kom. Szepes	0.6
Kom. Bereg	40.2	. . .	Kom. Mármaros	14.6
Kom. Szilagy	50.0			
Kom. Szeben	68.7	. . .	Kom. Fogaras	22.2

Im allgemeinen bilden die Karpathen in Europa die Grenzscheide zweier Gebiete. Im Norden überwiegt als Brotfrucht der Roggen, im Süden der Weizen. Diese Bedeutung bewahrt das Gebirge ostwärts jedoch nur bis etwa zum Jabloniczapasse, denn hier durchquert jene Grenzlinie die Karpathen und bezeichnet das zentrale Siebenbürgen als Weizenland. Nur die Csik, Háromzsék und das Burzenland scheiden in Siebenbürgen aus. Das Gebiet Siebenbürgens aber, das unter den Halmgetreiden den Weizen in erster Linie besitzt, wird durch eine Linie nordöstlich begrenzt, die annähernd mit der früher näher charakterisierten Vegetationslinie f der Karte I zusammenfällt.

Als auffallende Tatsache muß die geringe Verbreitung bezeichnet werden, welche zurzeit dem Spelz (Triticum Spelta) zukommt, um so mehr als diese Halmfrucht so recht ein Getreide für rauhere Gebirgslagen darstellt. Auf weite Strecken fehlt in den Karpathen der Spelz vollkommen, und nur im oberungarischen Berglande und im Westen Siebenbürgens, zumal im Komitat Kis Küküllö, begegnet man wohl hier und da solchen Feldern.

Roggen. Die Statistik der Jahre 1880/90 läßt für Ungarn unzweifelhaft eine Abnahme des Roggenbaues erkennen, wie denn überhaupt auch in den Karpathen die Kultur des Roggens gegenüber dem Anbaue anderer Getreide erheblich zurücksteht. Die romanischen Völker bevorzugen Weißbrot, und Maismehl ist für den Rumänen ein unentbehrliches Nahrungsmittel. Daher überwiegt in Siebenbürgen, in der Moldau und Wallachei der Anbau des Weizens und die Maiskultur bei weitem über die des Roggens. Besonders klar tritt diese Tatsache in den vorzugsweise rumänischen Distrikten hervor, und es wird genügen, als Beispiel folgende willkürlich aus der Statistik des Jahres 1892 herausgegriffene Zahlen zur Erläuterung zu zitieren. So stellt sich das Verhältnis der Anbaufläche zur Fläche des Halmgetreides (1891) folgendermaßen:

	Kom. Besztercze-Naszód	Neamțu	Mehedinți	Kom. Hunyad	Kom. Torda-Arányos
Roggen	1.3 %	3.2 %	9.2 %	16.9 %	12.9 %
Weizen	49.6	37.1	85.3	59.4	63.1
Mais	62.9	101.4	95.7	85.8	59.1

Aber selbst in den siebenbürgischen Distrikten, in denen die Bevölkerung gemischt und das deutsche Element stärker entwickelt erscheint, ändert sich jenes Verhältnis nur wenig, wie die folgenden Zahlen erweisen:

	Kom. Mármaros	Kom. Kolosz	Kom. Szeben	Kom. Nagy Küküllö	Kom. Brassó
Roggen	9.3 %	18.0 %	9.8 %	11.6 %	20.5 %
Weizen	14.6	56.8	68.7	60.6	32.2
Mais	94.5	56.8	61.3	79.8	20.5

Nur in dem Hochtale der Czik, der Háromszék, im Komitat Fogaras und im Hügellande der südlichen Bukowina gewinnt der Anbau des Roggens an Bedeutung.

	Kom. Csik	Kom. Háromszék	Kom. Fogaras	Südl. Bukowina
Roggen	43.1 %	32.2 %	38.6 %	28.5 %
Weizen	10.0	24.8	22.2	2.8
Mais	4.7	20.5	48.3	50.3

Hier wird der Hafer, der im Gebirge sonst den Roggen verdrängt, eben von diesem letzteren Getreide abgelöst, weil das kontinentale Klima des Längstales, das den Ostrand Siebenbürgens gliedert, dem an Feuchtigkeit und relativ niedere Temperaturen angepaßten Hafer wenig zusagt.

Ähnlich liegen die Verhältnisse für die Roggenkultur in den Waldkarpathen. Am Südfuße, wo schon der Wein seine Trauben reift, bereitet Weizen und Mais dem Roggen eine empfindliche Konkurrenz, in den höheren und feuchten Gebirgslagen tritt der Hafer an seine Stelle.

Ganz dasselbe gilt auch für die Westkarpathen. Im Innern des Gebirges tritt bis auf die breiten Talbecken der Turócz und der Waag und die Zipser Hochebene der Roggenbau stark zurück; dafür nimmt seine Kultur erheblich zu in den milderen, aber auch trockeneren Vorbergen, die im Norden und Süden das oberungarische Gebirge umgeben. Die in demselben Sinne, wie die obigen Tabellen, zu verstehenden Zahlen werden einen Einblick in diese Verbreitungsverhältnisse gewähren.

	Nördl. Karpathenausläufer in Mähren	Teschener Gebirge	Gebirgsland von Krakau	Kom. Trencsén
Roggen	25.0 %	17.8	16.4	15.0 %
Weizen	13.3	2.8	12.8	11.0
Mais	—	—	—	0.4

	Kom. Nyitra	Kom. Zólyom	Kom. Turócz	Kom. Liptó	Kom. Szepes
Roggen	24.4 %	25.6 %	37.3 %	14.5 %	17.4 %
Weizen	20.7	22.6	5.2	1.2	0.6
Mais	8.2	0.4	—	—	—

Gerste. Der Anbau besitzt die größte Intensität seiner Verbreitung in den Westkarpathen ostwärts bis in das Zempliner Komitat. Von Mähren her erstreckt sich ein Hauptproduktionsgebiet in die Talniederungen der Waag und Neutra, während in den Waldkarpathen ihr Anbau an Bedeutung sehr viel verliert. In Siebenbürgen dominiert die Gerste im östlichen Teile, und endlich liegt in der Moldau ein wichtiges Produktionsgebiet, das auch die südliche Bukowina umfaßt.

Hafer. Kein zweites Getreide aber spielt in den höheren, etwas feuchteren Regionen des Gebirges eine so wichtige Rolle, wie der Hafer. Von den westlichen Beskiden bis zum Burzenlande beträgt die Anbaufläche des Hafers 30—40°/₀ des Areals der Halmgetreide, vielfach noch mehr, und erst im siebenbürgischen Hochlande und den gegen Westen und Süden vorgelagerten Gebirgen tritt dies Getreide erheblich zurück. Indessen verdrängt in der Csik und der Gyergyóer Hochfläche der Roggen doch schon merklich den Hafer, so daß die Marmaros etwa mit der südlichen Bukowina als Grenzpfeiler gelten kann, an dem das Verhältnis zur Getreidefläche für den Hafer bei 50°/₀ und mehr liegt.

In dieses große, vom Miavapaß bis zum Sattel von Borgó reichende Hafergebiet schneidet die Kaschau-Eperieser Bruchlinie eine tiefe Bucht. Hier dringt die Ebene tief in das Gebirge ein; wertvollere Getreide, insbesondere Gerste, vermögen hier zu reifen, und so gliedert sich das Gebiet intensivster Kultur in einen westlichen und östlichen Abschnitt an der Kaschau-Eperieser Bruchlinie.

Mais. Ist schon für die Arealsbegrenzung der Haferkultur der Verlauf der früher skizzierten Vegetationslinien nicht ohne Bedeutung, so gilt das in gleichem Maße für den Mais. Die Schar der Vegetationslinien, welche dem Verlauf des Jabloniczapasses folgen, begrenzen auch gegen Nordwesten das Gebiet intensiver Maiskultur. Die oben gegebenen Prozentsätze erläutern ohne weiteres diese Verhältnisse. In den Westkarpathen erlangt der Mais als Feldfrucht nur in den gegen Süden vorgelagerten Hügellandschaften einige Bedeutung, aber nirgends erreicht auch hier der Prozentsatz seines Areals 10°/₀ der Fläche des Halmgetreides. Noch in den Komitaten Sáros und Zemplén erfolgt der Maisbau innerhalb bescheidener Grenzen, und erst im Komitat Ung erhöht sich jene Zahl auf 19.0. In ganz Siebenbürgen aber tritt der Maisbau stark in den Vordergrund, und nur die Hochtäler des Ostrandes bleiben hiervon ausgeschlossen.

Hirse wird fast durch die ganze Karpathenkette gebaut und fehlt nur im zentralen, nördlichen und östlichen Teile Siebenbürgens; aber nirgends tritt diese Frucht in irgend einem beträchtlichen Umfange das Landschaftsbild charakterisierend hervor; nur im Waagtale, im Komitate Ung, in den Landschaften am Südrande Siebenbürgens und vor allem in dem Vorgebirge der südlichen Bukowina erreicht ihr Anbau eine größere Verbreitung. Und fast genau dasselbe Areal in gleicher Häufigkeit nimmt der Anbau des Buchweizens an, dessen Hauptgebiet in den Karpathen von der Marmaros nach der südlichen Bukowina hinübergeht.

Kartoffel. Die größte Verbreitung erreicht der Anbau im westlichen Europa, und von hier erstreckt sich das Areal intensiver Kultur längs der Karpathen am weitesten nach Südosten. Hier aber tritt die Kartoffel in scharfe Konkurrenz mit dem Mais. Dort, wo dieses Getreide seine Früchte reift, verzichtet die romanische Bevölkerung auf den Anbau der Kartoffel, und

so tritt denn ganz auffallend in Siebenbürgen diese Feldfrucht in den Hintergrund. Nur wo deutsche Siedlungen liegen, erhebt sich der Bau der Kartoffel etwas, wie im Burzenlande, im Komitat Fogaras, und so erklärt sich vielleicht auch, daß im Gebiete der Kokel und um Hermannstadt die Kartoffel relativ intensiver angebaut wird als in den Nachbargebieten. Klimatische Verhältnisse sind es aber, die in der Csik und Háromszék der Kartoffel eine bevorzugte Rolle wieder zuerteilen.

In den West- und Waldkarpathen fehlt der Maisbau im Innern des Gebirges ganz; dort baut der slawische oder deutsche Landmann auch die Kartoffel; je mehr aber in den Randbezirken des oberungarischen Berglandes der Mais an Bedeutung gewinnt, um so mehr verdrängt er auch die Kartoffel.

Eine kleine Auswahl von Prozentzahlen im Vergleich zur Anbaufläche des Halmgetreides aus dem Jahre 1891 wird diese Tatsachen näher erläutern und zugleich die Maisgrenze (S. 112) als die gegen Südost gerichtete Grenzlinie bezeichnen, an der die Intensität des Kartoffelbaues ihr Ende findet.

Westkarpathen			Waldkarpathen		
	Kartoffel	Mais		Kartoffel	Mais
Teschener Gebirgsland	51.0 %	—	Südöstliches Waldgebirge Galiziens	31.3 %	5.2 %
Kom. Trencsén	33.4	0.4 %	Kom. Sáros	29.2	0.4
Kom. Turócz	35.6	—	Kom. Zemplén	8.1	10.5
Kom. Liptó	41.7	—	Kom. Ung	14.7	19.0
Kom. Szepes	34.4	—	Kom. Mármaros	31.2	94.5
Kom. Zólyom	31.2	0.4			
Kom. Gömör	12.2	5.6			

Siebenbürgen

	Kartoffel	Mais
Kom. Besztercze-Naszód	1.9 %	62.9 %
Kom. Csik	7.9	4.7
Kom. Háromszék	7.5	20.5
Kom. Brassó	13.3	20.5
Kom. Fogaras	22.9	48.3
Kom. Szeben	5.3	61.3
Kom. Kolosz	1.1	56.8
Kom. Kis Küküllö	2.0	106.4

Flachs und **Hanf** werden in den Karpathen allenthalben angebaut, spielen aber im Landschaftsbilde keine besonders hervorragende Rolle. Abgesehen von dem Berglande der südlichen Bukowina, wo neben dem Flachs auch der Hanf in sehr ausgiebigem Maße kultiviert wird, gilt für die Verbreitung dieser Gespinstpflanzen der Satz, daß am Nordfuße des Gebirges, besonders in den West- und Waldkarpathen, der Flachs überwiegt, im Süden der Hanf. In den ungarischen Distrikten der Karpathen tritt mit Ausnahme der Liptau und

vor allem der Zips, wo man dem Flachse ganz offenbar den Vorzug gibt, diese Kulturpflanze mit dem Hanf in scharfe Konkurrenz, und wohl überall überwiegt mit Ausnahme der genannten Landschaften der Hanf schon merklich. In Siebenbürgen und den angrenzenden Teilen der Waldkarpathen aber wird der Hanf die wichtigste Gespinstpflanze, die im Komitat Nagy Küküllö 7.3°/₀ der Anbaufläche des Halmgetreides für sich beansprucht.

Wein. Die Verbreitung der Weinkultur wird nach den früher mitgeteilten Daten (Bd. I. 176) im Zusammenhange mit der unten gegebenen Tabelle ohne weiteres ersichtlich. Die obere Höhengrenze von durchschnittlich 250 m setzt dem Weinbau eine Schranke entgegen.

Der Anfang der Weinkultur auf ungarischem Boden reicht in die Römerzeit zurück. Kaiser VALERIUS PROBUS soll 282 n. Chr. auf dem Mons almus in Syrmien die erste Rebe gepflanzt habn. Von hier gewann sie rasch an Boden in der Baranya; sie erschien bald am Plattensee, bei Ménes und Arad und wenig später in der Hegyalja. Jedenfalls fanden die Magyaren bei ihrer Einwanderung an vielen Orten den Weinbau bereits vor. Eine Überlieferung berichtet, daß ARPÁD auf seinem Zuge längs des Bodrog den Tokajer Berg erreichte und durch seinen Unterfeldherrn TARCZAL von blühenden Weinbergen Kenntnis erhielt. Noch heute soll der Name des Städtchens Tarczal am Tokajhegy an diese Begebenheit erinnern; nach derselben Überlieferung soll auch das heutige Szerencs mit seiner weinreichen Umgebung schon von ARPÁD ein »glückliches Land« genannt worden sein (szerencse = Glück).

Futterpflanzen. Die Anzucht solcher geschieht innerhalb recht bescheidener Grenzen. Für die richtige Schätzung der einzelnen Gebiete gegeneinander läßt freilich hier die Statistik gar sehr im unklaren, weil die scharfe Definierung des Begriffes »Futterpflanze« nicht überall mit genügender Schärfe erfolgt und ferner die Begriffe »Ackerweide«, »Brache«, »Grasnutzung auf dem Ackerland« und andere sich vielleicht auch nicht immer mit genügender Strenge auseinanderhalten lassen. Legt man aber der Betrachtung hier zwei der wichtigsten Futtergewächse zugrunde, Klee und Luzerne, so ergeben sich immerhin aus den statistischen Daten auch für die geographische Verteilung der Futterpflanzen wichtigere Resultate.

Der kontinentale Charakter des Klimas in Siebenbürgen bringt die Erklärung für das starke Zurücktreten der Futterpflanzen in der Hügelregion des Landes, denn im allgemeinen nimmt das mit Klee und Luzerne bestellte Areal nur 1—2°/₀ der Anbaufläche des Halmgetreides[1]) ein. Nur die höheren Lagen, denen die Niederschläge der Bergregion noch zuteil werden, gestatten in ausgedehnterem Maße den Anbau von Kleegewächsen; deshalb weist auch die Statistik für die Umgebung von Klausenburg (Kolozsvár) und die Háromszék die Prozentzahlen 2.6 und 3.4 auf; und das Burzenland, dessen land-

1) Die von der Statistik gegebene Zahl 4.5 für das Komitat Kis Küküllö erscheint mir verdächtig.

wirtschaftlicher Betrieb sich einer hohen Blüte erfreut, zeigt innerhalb der Karpathen überhaupt die intensivste Pflege der Futterpflanzen, die Prozentzahl 12.4 für Klee und Luzerne.

Wesentlich günstiger liegen für die genannten Futterpflanzen die Existenzbedingungen in den West- und Waldkarpathen. Hier erhöhen sich denn auch jene Zahlen ganz beträchtlich, obwohl sie immerhin mit ihrem Maximum im Komitat Turócz (8.9°/₀) und Komitat Trencsén (9.3°/₀) weit zurückbleiben hinter der Größe, die man etwa in den Ostsudeten oder im Riesengebirge dafür einzusetzen hätte.

Ein auffallendes Mißverhältnis ergibt sich, wenn man das von den Futterpflanzen bestandene Areal vergleicht mit dem Viehstande des Gebirges. Die dabei gewonnenen Zahlen lassen so recht das Gebiet als ein von der Viehzucht in Anspruch genommenes Land erkennen; gleichzeitig aber deutet das gewaltige Übergewicht der Schafzucht über den Bestand an Rindern auf die Verwertung weiter Strecken des Gebirges als Weideland hin.

Die Westkarpathen, soweit sie dem Königreich Ungarn angehören, besaßen nach der Viehzählung vom 3. Januar 1870 an Rindern 347792 Stück gegenüber 741131 Schafen. Diese Zahlen entsprechen dem Bestande in den Komitaten Trencsén, Turócz, Arva, Liptó, Scepes, Zólyom und Gömör. Für den österreichischen Anteil der Westkarpathen liegen mir leider geeignete statistische Daten nicht vor. In den Waldkarpathen stellt sich unter Zugrundelegung der Komitate Saros, Zemplén, Ung, Bereg und Marmaros das Verhältnis von Rindern zu Schafen wie 432537 zu 694671. Und endlich werden für das bergumrahmte Hochland Siebenbürgens am gleichen Tage 927371 Rinder und 1840961 Schafe gezählt. Zu diesen letzten beiden Zahlen käme noch hinzu der aus der rumänischen Statistik (vom Jahre 1890) gewonnene Bestand an Rindern von 878195 Stück und 1489273 Stück Schafen in den den Karpathen angehörigen Distrikten[1]).

Für diese großen Herden liefern die überaus ausgedehnten natürlichen Wiesenflächen und Triften in der Hügelregion und noch mehr im Berglande und in der subalpinen Region die Nahrung. Wenn auch für deren Ausdehnung die Statistik absolut richtige Werte nicht zu liefern vermag, so können doch immerhin die in der folgenden Tabelle angegebenen Zahlenwerte eine ungefähre Vorstellung von der Ausdehnung des Weidelandes liefern.

Faßt man die vorstehenden Erörterungen zu einem Gesamtbilde zusammen, so ergibt sich folgende Tabelle:

---

1) Berücksichtigt sind die Distrikte Suceava, Neamtu, Bacau, Putna, Prahova, Mehedinți, Gorjiu, Valcea, Argeș, Musçel und Dâmbovita.

Anbauflächen in Hektaren im Jahre 1891 bzw. 1892. Westkarpathen.

	Beskiden								nördliche Westkarpathen		
	südl. Karp.-Ausläufer in Mähren	nördl. Karp.-Ausläufer in Mähren	Teschen. Gebirge	Teschen. Hügelland	Gebirgsland d. Krakauer Gebietes	Vorkarp. Hügelland, Galizien	Kom. Trencsén	Kom. Árva	Vorkarp. Hügelland, Galizien	Kom. Liptó	Kom. Szepes
Weizen . . .	9 850	2385	170	7 124	20 560	11 861	8 666	378	11 861	252	378
Roggen . . .	16 190	4480	1098	8 613	26 520	20 890	11 752	1 323	20 890	2 899	11 252
Gerste . . .	19 090	4230	581	6 966	25 200	7 172	33 139	5 155	7 172	8 045	22 922
Hafer . .	15 050	6790	4304	18 676	89 280	70 571	24 189	24 095	70 571	8 449	29 966
Mais	350	—	—	—	—	—	318	—	—	—	2
Hirse	835	5	—	—	—	75	476	—	75	253	—
Buchweizen .	200	—	178	442	—	192	1 134	—	192	12	54
Kartoffel . .	8 740	4410	3139	15 709	28 950	10 813	26 143	9 110	10 813	8 290	22 190
Hanf	470	—	—	—	1 420	494	1 015	133	494	226	10
Flachs . . .	93	85	151	54	5 686	613	380	399	613	308	1 060
Wein	1 042	—	—	—	—	—	78	—	—	—	—
natürl. Wiesen	18 539	6242	4141	5 914	43 640	32 835	19 950	17 035	32 835	14 604	34 826

	südliche Westkarpathen					Göllnitz-Braniszkó-Gebiet				Eperies-Tokajer Gebiet
	Kom. Trencsén	Kom. Turócz	Kom. Liptó	Kom. Zólyom	Kom. Gömör	Kom. Szepes	Kom. Sáros	Kom. Gömör	Kom. Abauj-Torna	Abauj-Torna
Weizen	8 666	815	252	6 121	22 643	378	7 831	22 643	30 479	30 479
Roggen	11 752	5773	2 899	6 971	14 112	11 252	14 905	14 112	21 832	21 832
Gerste	33 139	3752	8 045	4 686	6 959	22 922	19 868	6 959	22 051	22 051
Hafer	24 189	5115	8 449	9 256	17 527	29 966	33 364	17 527	13 425	13 425
Mais	318	1	—	13	3 522	2	300	3 522	4 432	4 432
Hirse	476	158	253	—	133	—	81	133	106	106
Buchweizen . . .	1 134	235	12	1	3	54	529	3	—	—
Kartoffel	26 143	5512	8 290	8 449	7 648	22 190	22 184	7 648	6 383	6 383
Hanf	1 015	179	226	494	1 209	10	644	1 209	967	967
Flachs	380	90	308	139	246	1 060	699	246	136	136
Wein	78	—	—	—	472	—	—	472	1 064	1 064
natürl. Wiesen .	19 950	8012	14 604	42 507	46 931	34 826	17 187	46 931	23 176	23 176

Anbauflächen in Hektaren im Jahre 1891 bzw. 1892. Waldkarpathen.

	Gebirge zw. Sanok, Turka und Stryj	südöstlich. Waldgebirg. in Galizien	Kom. Sáros	Kom. Zemplén	Kom. Ung	Kom. Bereg	Kom. Mármaros
Weizen	6 156	2 003	7 831	53 675	16 391	16 396	3 615
Roggen	14 930	4 486	14 905	32 570	11 340	7 416	2 316
Gerste	8 666	1 986	19 868	31 699	3 891	2 364	1 592
Hafer	67 841	13 193	33 364	24 141	8 759	13 343	17 341
Mais	—	1 137	300	15 054	7 680	15 966	23 534
Hirse	—	—	81	578	453	172	—
Buchweizen	—	—	529	580	5	40	1 170
Kartoffel	18 691	6 791	22 184	11 632	5 319	5 794	7 757
Hanf	1 860	491	644	1 877	832	938	1 299
Flachs	2 478	662	699	232	93	58	112
Wein	—	—	—	3 675	1 260	1 339	—
natürliche Wiesen .	72 026	106 615	17 187	62 129	28 582	35 793	156 749

Anbauflächen in Hektaren im Jahre 1891. Siebenbürgen I.

	Ungarisch-siebenbürgisches Grenzgebirge						Ostsiebenbürgisches Randgebirge							Burzenland	
	Bukowina		Kom. Márma-ros	Kom. Szilágy	Kom. Szolnok Doboka	Kom. Besz-tercze Naszod	Kom. Udvar-hely	Kom. Csik	Kom. Háromszék	Moldau				Kom. Brasso	Rumän. Prahova
	Vorgeb.	Gebirge								Suceava	Neamtu	Bacau	Putna		
Weizen	468	68	3 615	26 577	22 753	12 764	13 751	3 273	10 543	10 777	11 485	11 915	11 555	6 562	33 477
Roggen	4 728	307	2 316	7 382	5 802	315	5 003	14 012	13 632	1 172	1 007	736	1 480	4 169	1 104
Gerste	2 130	285	1 592	2 064	1 349	1 207	535	4 642	6 154	6 391	7 529	4 858	5 669	6 596	3 420
Hafer	9 289	1 008	17 341	11 028	19 529	11 425	9 554	10 450	10 208	12 432	10 948	6 982	1 032	2 558	12 231
Mais	8 342	1 554	23 534	33 667	49 788	16 183	14 065	1 540	8 667	2 948	16 990	48 458	33 527	4 152	58 859
Hirse	385	154	—	87	—	37	—	—	161	—	—	—	—	222	—
Buchweizen	751	107	1 170	6	61	23	1	—	164	—	—	—	—	9	—
Kartoffel	2 786	2 017	7 757	1 122	1 062	495	1 070	2 558	3 202	—	—	—	—	2 708	—
Hanf	611	329	1 299	1 004	1 546	741	680	769	476	—	—	—	—	88	—
Flachs	376	265	112	62	113	35	69	344	61	—	—	—	—	72	—
Wein	—	—	—	530	1 151	934	325	—	—	—	—	—	—	—	—
natürliche Wiesen	30 160	61 375	156749	39 925	52 501	53 663	42 765	92 329	34 816	—	—	—	—	16 349	—

Anbauflächen in Hektaren im Jahre 1891. Siebenbürgen II.

	Transsylvanische Alpen									Westsiebenbürgisches Randgebirge				Zentrales Hochland					
	Kom. Hunyad	Kom. Szeben	Kom. Fogaras	rumänischer Anteil						Kom. Kolosz	Kom. Torda Arányos	Kom. Also Feher	Kom. Hunyad	Kom. Kolosz	Kom. Torda Arányos	Kom. Kis Küküllö	Kom. Szeben	Kom. Nagy Küküllö	Kom. Udvar-hely
				Mehe-dinti	Gorjiu	Valcea	Arges	Muscel	Dambo-vita										
Weizen	37 229	21 230	4 072	77 665	11 430	10 473	35 632	1 267	35 199	39 450	30 179	38 266	37 229	39 450	30 179	15 870	21 230	24 230	13 751
Roggen	10 565	3 063	8 012	8 420	822	4	4 122	58	56	12 512	6 169	4 069	10 565	12 512	6 169	3 198	3 063	4 610	5 003
Gerste	1 363	691	1 764	3 493	338	736	7 666	80	1 157	4 328	3 229	683	1 363	4 328	3 229	252	691	162	535
Hafer	11 389	5 312	6 865	1 536	75	187	17 601	495	12 934	10 330	5 828	4 431	11 389	10 330	5 828	2 424	5 312	7 558	9 554
Mais	53 817	19 016	10 784	87 152	51 221	53 926	57 666	16 990	58 828	39 440	28 249	38 491	53 817	39 440	28 249	26 460	19 016	31 931	14 065
Hirse	88	31	108	—	—	—	—	—	—	1	3	1	88	1	3	—	31	16	—
Buchweizen	10	106	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	106	3	1
Kartoffel	3 890	1 658	5 113	—	—	—	—	—	—	756	1 593	762	3 890	756	1 593	495	1 658	1 601	1 070
Hanf	1 978	500	677	—	—	—	—	—	—	1 206	1 105	875	1 978	1 206	1 105	597	500	2 907	680
Flachs	163	37	129	—	—	—	—	—	—	91	585	89	163	91	585	20	37	156	69
Wein	1 881	2 181	85	—	—	—	—	—	—	1 178	1 246	4 404	1 881	1 178	1 246	5 066	2 181	4 317	325
nat. Wiesen	98 106	43 868	27 962		—	—	—	—	—	72 254	60 580	60 447	98 106	72 254	60 580	25 680	98 106	43 868	42 765

Der Wald. Überblickt man die von A. BEDÖ[1]) entworfene Karte der Forsten des ungarischen Staates, so zeigt sich, daß nicht ganz der vierte Teil des Waldes sich in ärarischem Besitze befindet. Weitaus der größte Teil aller Karpathenwälder ist im Privatbesitze oder Eigentum der Gemeinden. Während in den Staatsforsten, oft mit nicht geringen Schwierigkeiten, eine musterhaft geregelte Wirtschaft geübt wird, lassen die übrigen Bestände die Folgen einer lange getriebenen Barbarei überall erkennen, von der früher (Bd. I. 172) die Rede war. Bedauerlich ist es, daß die Besitzer in den Berggegenden noch nicht die Erkenntnis von der Wichtigkeit der Forstkultur gewonnen haben. Nur so wird es erklärlich, daß nicht selten sogar das für die gehörige Fortführung der Forstwirtschaft erforderliche Holzkapital fehlt. Alte Wunden vernarben aber nur langsam trotz großer Anstrengungen.

Auch in Rumänien kam in die Forstkultur während der letzten Jahrzehnte mehr System. Namentlich durch die 1886 erfolgte Einführung des Regiebetriebes für die Abforstung wurde der bisherigen Waldverwüstung auf wirksame Weise Halt geboten.

Forstwirtschaftlich kommen von den Nadelhölzern eigentlich nur in Betracht die Fichte und die Tanne. Erstere bildet das weitaus wichtigste Nutzholz; beide wachsen auch gemischt, doch meist so, daß die Fichte überwiegt. Nur in den Forsten von Ungvár tritt die Tanne als führender Baum in den Vordergrund. Kiefern spielen in den Gebirgswäldern nur eine untergeordnete Rolle; in den Forsten um Karansebes und weiter östlich erscheint etwas häufiger auch die Schwarzkiefer.

Von Laubhölzern nehmen in den Forsten nur Eiche und Buche eine hervorragende Stelle ein. Sie liefern das wertvollste Nutzholz, dem alle anderen Bäume, die im Laubwalde eingesprengt vorkommen, an Bedeutung erheblich nachstehen.

In den Westkarpathen fehlen im Inneren des Gebirges Eichenwälder. Die Buchenwälder beanspruchen einen erheblichen Raum, und der Charakterbaum der Forstkultur ist hier die Fichte. Je mehr das Gebirge sich verflacht, um so rascher verschwindet die Fichte, und um so mehr gewinnt die Eiche an Bedeutung. In den Waldkarpathen mit Ausschluß der Mármaros gehören Eiche und Buche zu den die Landschaft bestimmenden Bäumen, während Koniferen zurücktreten. Die siebenbürgischen Wälder endlich werden von Eiche, Buche und Nadelholz gebildet.

Um diese Tatsachen durch einige wenige Zahlen zu belegen, wähle ich aus dem BEDÖschen Werke die Berichte einzelner Forstverwaltungen, die räumlich weit getrennt voneinander liegen. Wenn auch diese Aufzeichnungen schon älteren Datums sind, aus dem Ende der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts stammen, so geben sie zwar vielleicht nicht absolut richtige Werte, aber dennoch ein zutreffendes Bild von der Verbreitung und Zusammensetzung der Forsten. Die verzeichneten Zahlen sind naturgemäß relativ

1) A. BEDÖ, Description écon. et commerc. forêts de l'état d'Hongrie. Budapest 1878.

zu nehmen. Das Areal der einzelnen Verwaltungen ist ungleich groß, und daher wurden in der folgenden Tabelle auch andere, nicht auf den Wald bezügliche Daten mit aufgenommen. Die Einheit des angenommenen Flächenmaßes ist ein Hektar[1]).

		Liptó Ujvár	Breznóbánya	Diósgyör	Ungvár	Mármaros Sziget	Topánfalva
Wald		51 101.1	47 186.9	24 650.4	102 131.1	207 021.1	58 992.1
nicht bewaldetes Terrain		12 393.8	4 479.5	7 257.1	911.9	40 396.6	3 508.0
bis 200 m Meereshöhe	Eiche	—	—	1 382.9	6 188.9	1 029.0	—
	Buche	—	—	50.1	5 378.6	375.8	135.2
	Nadelholz	—	—	—	—	—	—
bis 600 m Meereshöhe	Eiche	—	—	9 163.1	1 707.5	2 201.9	2 336.8
	Buche	6 094.5	—	8 389.1	32 609.6	5 943.8	9 329.0
	Nadelholz	16 689.5	—	—	—	9.2	—
Meereshöhe über 600 m	Eiche	—	—	288.9	—	2 592.6	—
	Buche	5 120.5	5 112.6	5 326.8	43 590.1	74 131.9	17 909.0
	Nadelholz	43 702.3	42 074.3	49.5	12 656.4	105 884.5	29 282.2

Zur Erläuterung der Tabelle sei noch Folgendes hinzugesetzt. Die Wälder des Forstamtes in Liptó Ujvár und Breznóbánya bedecken die Abhänge der Niederen Tatra und der im Süden vorgelagerten Berglandschaften; nur einige wenige Forsten nördlich der Waag kommen noch hinzu, die von Vychodna aus bewirtschaftet werden und den Westen der Hohen Tatra einnehmen. Diósgyör liegt in der Mátra bei Miskolcz. Dem Forstamte in Ungvár unterstehen die Wälder des Ungtales und seiner Zuflüsse in den Waldkarpathen bis zur Landesgrenze. Die Forsten des Komitates Mármaros pflegt zum größten Teile die Direktion in Mármaros Sziget. Es gehören hierher die Wälder der höheren Waldkarpathen im Norden von Királymezö, die Waldbestände im Gebiete der Theißquellen und endlich die Wälder des oberen Vissótales östlich von Felsö Vissó. Topánfalva liegt im siebenbürgischen Erzgebirge; die Wälder von Zalathna bis Vidra sind diesem Forstamte unterstellt.

1) Berechnet aus den Angaben von A. Bedö, der nach »Arpent« zählt. 1 Arpent = 0.5755 ha.

Dritter Abschnitt.

Die Zellenkryptogamen der Karpathen.

Erstes Kapitel.

Die Thallophyten.

Wohl nur in sehr wenigen pflanzengeographischen Schriften finden die niederen Kryptogamen eine ihrer Bedeutung im Vegetationsbilde entsprechende Behandlung, weil die Systematik der einzelnen Gruppen und Gebiete noch auf sehr unsicheren Füßen steht. Pflanzengeographische Schilderungen werden naturgemäß oft von ihnen absehen müssen, und allgemeinere Schlüsse aus gesicherten Tatsachen zu ziehen, verbietet die geringe Zahl der festgestellten Beobachtungen. Aus solchen Erwägungen verzichte ich hier, wie schon in Bd. I erfolgte, auf die allgemeinere Besprechung der Algen und Pilze, wiewohl eine nicht unerhebliche Zahl einschlägiger Arbeiten, namentlich aus der Feder von F. HAZSLINSZKY, vorliegt. Insbesondere sind einzelne Gruppen der Pilze eingehend studiert, und die Abhandlungen von PANTOCSEK, GRUNOW, GUTWIŃSKY, J. SCHUMANN haben auch die Diatomeen des Gebietes näher kennen gelehrt.

Den **Kieselalgen** der Hohen Tátra hat J. SCHUMANN[1]) ein besonderes Studium gewidmet und aus diesem Gebiete 205 Arten gesammelt. Er gelangte hierbei zu dem Ergebnisse, daß 27 Arten, die er in der Eisquelle bei Koscielisko (978 m) auffand, anderwärts in seinen Aufnahmen nicht vertreten waren; er vermutet daher, daß es sich hier um Sippen handelt, die an kalkreiches Wasser gebunden sind. Die Zahl der Arten nimmt mit der Höhe ab. Rundet man die SCHUMANNschen Höhenwerte ab, so zählte er

in 1300 m Höhe	. . . .	178 Arten
» 1700 m »	. . . .	143 »
2050 m »	. . . .	113 »
bei 2150 m »	noch . .	106 »

In die letzte Gruppe gehören z. B. Epithemia zebra, Eunotia Arcus, Diatoma elongatum, Hantzschia Amphioxys, Cymbella gracilis u. a. Der Individuenzahl nach herrschen in dieser Höhe vor: Eunotia Camelus, paludosa, gracilis, Meridion circulare, Diatoma Mesodon, Hantzschia Amphioxys, Achnanthes lanceolata, Cymbella Cistula, Ceratoneis lunaris, Navicula cryptocephala, oblonga, firma, Stauroneis Smithii, anceps var. amphicephala u. a.

1) J. SCHUMANN, Diatomeen der Hohen Tátra. Wien 1867.

Ein Vergleich mit anderen Fundstellen brachte J. SCHUMANN zu der Annahme, daß die von ihm nachgewiesene Artenzahl etwa verdoppelt werden müsse, um dem wirklichen Bestande nahe zu kommen; denn dann erhält man Werte, die den bei Dresden, Königsberg und anderwärts gemachten Erfahrungen entsprechen. Das stimmt auch in erfreulicher Weise mit den Befunden von N. FILARSZKY, der für die Pieninen 22 Gattungen mit 121 Arten Diatomeen angibt[1]). Die meisten der von letzterem Forscher gefundenen Arten sind mit den bereits durch SCHUMANN festgestellten Sippen identisch. Das gilt auch von der von A. LINGELSHEIM[2]) entworfenen Liste der Diatomeen aus dem Tuffe von Bielypotok bei Rosenberg (Liptó-Rózsahegy). Hier fanden sich Achnanthes exilis, Cymbella caespitosa, cistula, cymbiformis, Diatoma elongatum, hiemale, Fragilaria mutabilis, Gomphonema constrictum, Meridion circulare, Nitzschia angustata, Synedra lanceolata und die als neue Art erkannte Tetracyclus rhomboideus.

Gehörten wohl die meisten dieser Arten der lebenden Flora an, waren also rezente Individuen, so ist die Zahl der in Ungarn fossil gefundenen Species keine ganz geringe. Um deren Erforschung hat sich namentlich J. PANTOCSEK große Verdienste erworben.

Characeen. Gerade die sorgfältige Bearbeitung der ungarischen Characeen aus der Feder von N. FILARSZKY[3]) zeigt so recht, wie wenig geklärt unsere Kenntnisse von der Verbreitung der Arten dieser Familie in den Karpathen sind. Die Beobachtungen des genannten Forschers haben für die Flora von Budapest nicht wenige Neuheiten erbracht, und somit ist die Vermutung durchaus begründet, daß auch im Hügellande des Gebirges noch mancher gute Fund in Aussicht steht. Die Umgebungen von Preßburg und Hermannstadt wurden etwas eingehender durchforscht, und sofort zeigte sich in diesen Gebieten eine größere Artenzahl.

Bisher kennt man aus den Karpathen folgende Sippen:

Nitella syncarpa, Umgebung von Preßburg (Pozsony),

Nitella capitata, im salzigen Wasser von Vizakna (Salzburg) bei Hermannstadt (Nagy Szeben),

Nitella flexilis, im Salzwasser von Vizakna, Torda, Szász-Város. Die Angaben wurden angezweifelt; ich selbst fand sie nicht,

Nitella gracilis, angeblich bei Vizakna wachsend, also gleichfalls Halophyt.

Nitella tenuissima, in der Umgebung von Hermannstadt,

Chara coronata, wahrscheinlich weiter verbreitet. FILARSZKY sah sie z. B. von Miskolcz, Ungvár, Szatmár, von Felsö Arpás in Siebenbürgen,

---

1) F. FILARSZKY, Beiträge Algenvegetation Pieninen-Gebirges. Hedwigia XXXIX (1900). 133, 148.

2) F. PAX, Beiträge foss. Fl. Karpathen. Englers bot. Jahrb. XXXVIII (1906). 307.

3) N. FILARSZKY, Characeen mit besonderer Rücksicht auf die in Ungarn beobachteten Arten. Budapest 1893.

Chara crinita, bekannt aus der Zips (Szepes Váralja) und von Hermannstadt, aber wohl sicher weiter verbreitet,

Chara contraria, Preßburg; scheint verbreitet auf der Hochebene der Zips (Gánócz, Kesmark, Béla),

Chara gymnophylla, Bad Rauschenbach und Gánócz in der Zips, bei Verbicz in der Liptau,

Chara foetida, die formenreichste und häufigste Art der Gattung von weiter Verbreitung,

Chara hispida, angeblich in Ostsiebenbürgen (Tusnad, Büdös, Haromszek),

Chara rudis, Preßburg,

Chara aspera, gleichfalls von Preßburg,

Chara fragilis, wahrscheinlich im Hügellande nicht gerade selten; auch in Siebenbürgen.

Hege ich schon Zweifel an dem Vorkommen einiger obengenannten Arten, so möchte ich ferner Chara ceratophylla, die »im Torfmoor am Büdös schon im Verwesen« gesammelt sein soll, lieber aus der Flora der Karpathen gestrichen sehen.

Unter den ungarischen Characeen besitzt weitaus das größte Interesse die berühmte Chara crinita, für welche FILARSZKY die längst bekannte Parthenogenesis neuerdings wieder bestätigte. Die Species ist diöcisch. Während aber weibliche Individuen sehr verbreitet auftreten, gehören männliche Pflanzen zu den größten Seltenheiten. W. MIGULA[1]) kennt überhaupt nur vier Standorte solcher: Gurjen am Kaspischen Meere, Piraeus in Griechenland, Courteison in Frankreich und Hermannstadt. Ob die Art an letzterem Orte noch existiert, ist vielleicht etwas zweifelhaft. Ich suchte dort unter Führung meines sachkundigen Freundes, des Apothekers HENRICH in Hermannstadt, vergeblich nach ihr, auf mehreren Exkursionen. Jedenfalls hat FILARSZKY das Verdienst, im ungarischen Tieflande noch einige Standorte für männliche Pflanzen nachgewiesen zu haben. Er spricht die Vermutung aus, daß männliche Individuen nur aus befruchteten Oosporen hervorgehen, während weibliche Pflanzen auch aus parthenogenetisch entstandenen Oosporen sich entwickeln.

Planktonuntersuchungen der karpathischen Gewässer stehen, soweit sie auf das Pflanzenreich sich beziehen, noch aus, und doch sollte gerade die Häufigkeit der herrlichen Alpenseen bei ihrer weit gegen Osten vorgeschobenen Lage zu solchen Studien Veranlassung geben. L. v. LOCZY hat mit einem Stabe gelehrter Forscher den im Herzen Ungarns gelegenen Plattensee in einem vorbildlichen Werke geographisch und biologisch gründlich untersucht; in bezug auf die Gebirgsseen liegt bisher nur die zoologische Arbeit über die Retyezátgruppe vor, die auf Veranlassung der ungarischen geologischen Anstalt hervorging.

1) W. MIGULA, Characeen, in RABENHORST, Kryptogamenfl. V (1897). 357.

ZOLTÁN VON SZILADY[1]) unterzog die Crustaceenfauna des Retyezát einer besonderen Besprechung und zeigte einen scharfen Gegensatz in der Zusammensetzung der Tierwelt in den einzelnen Wasseransammlungen. Er unterscheidet ephemere Wasserpfützen in den Talsohlen, die bei Regen sich füllen, bei Trockenheit bald austrocknen und oft in unglaublich kurzer Zeit sich bevölkern. Der Wind bringt die Keime aus dem Tale hinauf. Aus ihnen entwickeln sich Encypris conchacea, ornata, Moina brachiata, Cyclops viridis, Daphnia pellucida u. a.

In montaner bis subalpiner Höhe, zwischen 1600 und 1900 m, liegen die ständigen Tümpel mit lehmigem Untergrunde in Vertiefungen, welche die Seitenmulden eines ehemaligen Gletscherzuges bilden. Die kleinen Seen im Galbinatale (1860 m) und der Papusateich (1866 m) gehören hierher. Für sie sind charakteristisch Cyclops affinis, Daphnia obtusa, Alona intermedia.

Eine dritte Gruppe bilden die Wasseransammlungen mit torfigem Untergrunde, um 1900 m Höhe gelegen und an Stellen energischer Gletscherhoblung entstanden. Branchipus diaphanus, Diaptomus tatricus, Daphnia alpina sind ihre Charaktertiere. Die meisten der alpinen Seen zwischen 1900 m und 2200 m Höhe sind Teiche glazialen Ursprungs mit felsigem Untergrunde. Sie enthalten kein stehendes Wasser, sondern werden von Alpenbächen gespeist und dauernd entwässert. Sie bevölkern alpine Sippen, wie Cyclops serrulatus, strenuus, Alona affinis, Daphnia Zschokkei, Gammarus pulex u. a. Zanogasee, Bukurasee, Pelagasee und Zseminyesee können als Beispiele dienen.

Keinem Zweifel kann es unterliegen, daß auch das pflanzliche Plankton bei genauerer Durchforschung ähnliche Ergebnisse liefern muß, wie sie hier kurz für die Crustaceen wiedergegeben wurden. Auch die im Laufe der Zeit sich abspielende Veränderung in der Zusammensetzung der Tierwelt muß im pflanzlichen Plankton ihre Analoga finden. Eine solche konnte bereits v. SZILÁDY gegenüber den älteren Forschungen von DADAY feststellen. Er führt sie auf eine gelegentliche Einwanderung neuer Typen zurück. Die Verarmung der Fauna aber im Zanogasee und Bukurasee beruht auf ihrer Besiedelung durch eingesetzte Forellen. Die Zahl der Fische hat zwar zugenommen; wenn sie aber angeblich die ehemalige Größe nicht mehr erreichen, so beruht dies auf einem allmählich sich geltend machenden Nahrungsmangel.

Pilze. Von den Pilzen, die auch dem Laien im Landschaftsbilde sofort auffallen, will ich hier den Beulenbrand der Maisfelder Ustilago Maydis erwähnen, der stellenweise in erschreckender Häufigkeit die Kulturen schädigt, selbst dort, wo der landwirtschaftliche Betrieb in geordneter Weise erfolgt. Bis zu kopfgroßen Gebilden werden die Kolben deformiert, und ähnliche, aber

1) ZOLTÁN V. SZILÁDY, Crustaceen des Retyezát. Mathem. naturw. Berichte Ungarn XVIII (1903). 71. — Die Tierwelt der Tátraseen behandelt A. WIERZEJSKI, Materialy do fauny jezior tatrzánskich. Spraw. Komis. fizyjogr. Krakow XVI (1882). 2 (215).

kleinere Beulen erscheinen im männlichen Blütenstande und an den vegetativen Trieben.

Wiederholt wurde ich nach der Natur der zierlichen, apfelähnlichen, schwammigen, hell gefärbten und meist an der Sonnenseite rot angelaufenen Gallen gefragt, die an den Alpenrosenbüschen häufig, stellenweise sogar massenhaft auftreten, und die wegen ihres säuerlichen Geschmacks von den Hirten gegessen werden und in der Tat als durststillendes Mittel Verwendung finden können. Ein Pilz, Exobasidium Rhododendri, erzeugt diese Mißbildung auf den Blättern.

Endlich muß die weite Verbreitung des Fomes fomentarius, des Feuerschwammes, hervorgehoben werden, der in den von der Buche gebildeten Urwäldern üppig gedeiht. Zahlreiche Fruchtkörper von ansehnlicher Größe trägt oft ein und derselbe Stamm. Namentlich in Siebenbürgen beruht auf dem Vorkommen dieses Pilzes eine kleine Industrie, die das Gewebe des Fruchtkörpers zu Mützen und Schmuckgegenständen verarbeitet. Ein rumänischer Hirt aber ohne Stahl, Feuerstein und Zunder wird sich kaum finden lassen, namentlich in einem Lande, wo Streichhölzer als Monopol gehandelt werden und in ihrer Bewertung bei hohem Preise nur mäßige Qualität zeigen. Ich gestehe gern zu, daß auch ich auf meinen Exkursionen in jenen Gebirgen das »Scaparatoare« als treuen Begleiter gern bei mir führte; ein solches Feuerzeug erinnert an längst vergangene Zeiten, hilft aber oft über Beschwerden einer regenreichen und kalten Nacht hinweg, die man im Kreise jenes Naturvolkes im Hochgebirge verbringt.

Dankbar erinnere ich mich auch der primitiv hergestellten Pilzgerichte, die mir die Hirten gastfreundlich darboten: zerschnittene Fruchtkörper, mit rohem Salze bestreut und in der Asche des Lagerfeuers oder, wenn es hoch kam, auf einem heißen Stein geröstet. Was dort gegessen wird von Pilzen, kann ich nicht genau angeben: ich hatte den Eindruck, daß so ziemlich alles genossen wurde. Eine Anzahl Arten notierte ich; viele vermochte ich nicht zu bestimmen, und so kann ich wenigstens eine, wenn auch unvollständige, Liste der in den Karpathen vorkommenden Speisepilze geben, die nach den Angaben von K. KALCHBRENNER und L. SCHLÖGL[1]) vervollständigt wurde. Ich beschränke mich hierbei auf die Hymenomyceten.

Clavariaceae: Clavaria aurea, Botrytis, flava und formosa.

Hydnaceae: Hydnum cirrhatum, erinaceum, repandum; Phaeodon imbricatus.

Polyporaceae: Polyporus caudicinus, frondosus, ovinus, ramosissimus; Fistulina hepatica; Boletus aereus, bovinus, edulis, luridus(!), luteus, rufus, scaber, spadiceus, subtomentosus, variegatus.

1) K. KALCHBRENNER, Eßbare und giftige Schwämme in den Karpathen. Jahrb. ungar. Karpathenver. IV (1877). 115; L. SCHLÖGL, Pilzmarkt in Ung. Hradisch. Österr. bot. Zeitschr. XXXVI (1886). 299.

Agaricaceae: Cantharellus cibarius; Coprinus spec.; Lactaria deliciosa, volema; Russula alutacea, integra, lutea, vesca; Marasmius alliatus, caryophylleus; Psalliota arvensis, campestris, sylvatica; Pholiota mutabilis; Agaricus Columbetta, gambosus, graveolens, ostreatus, salignus, ulmarius; Armillaria mellea; Lepiota procera; Amanita caesarea.

Flechten. Die Arbeiten und Exkursionsberichte von BARTH, BOBERSKI, v. BOLLA, HASZLINSZKY, HOLUBY, STEIN, LOJKA, ZAHLBRUCKNER u. a. haben aus den Karpathen wichtige Aufschlüsse über die Flechtenflora erbracht, aber sie gestatten noch nicht, einen Vergleich zwischen den einzelnen Bezirken des Gebietes zu ziehen; denn auf weite Strecken hin ist das Gebirge in lichenologischer Hinsicht noch eine Terra incognita. Dazu kommt, daß höchstwahrscheinlich ein Gegensatz zwischen Ost- und Westkarpathen in der Flechtenflora nicht so scharf zum Ausdrucke sich bringt, wie in der Verteilung der höheren Gewächse. Die Areale der in den Westkarpathen gefundenen Ramalina carpathica und Nephroma arcticum z. B. sind noch keinesfalls sicher umgrenzt.

Vergleicht man den neueren Bericht über die von K. LOITLESBERGER im Gebiete des Negoi in dem Fogaraser Hochgebirge gesammelten Flechten mit den Arten, die in der subalpinen und alpinen Region des am weitesten gegen Nordwest vorgeschobenen Hochgipfels der Karpathen, der Babia Gora, vorkommen, so ergibt sich eine sehr weitgehende Übereinstimmung. Die Ausbeute des genannten Forschers, die A. ZAHLBRUCKNER[1]) bestimmte, zeigt folgendes Resultat. In den Höhenlagen über der Baumgrenze oder in ihrer Nähe wachsen

auf Erde oder Moos: Sphaerophorus fragilis, Cladonia gracilis, pyxidata, Peltigera venosa, *Solorina crocea, saccata, Stereocaulon tomentosum, Parmelia encausta, Thamnolia vermicularis, Cetraria aleurites, cucullata, nivalis, islandica, *tristis, Buellia pulchella, Gyalecta cupularis.

An den Stämmen der Lärche und Arve finden sich: *Ochrolechia parella, *Parmelia fuliginosa f. laetevirens, P. furfuracea, ambigua, Cetraria glauca, *Letharia vulpina.

An Steinen vegetieren: *Arthonia impolita, *Lecanactis plocina, Rhizocarpon geographicum, lavatum, *obscuratum, *Lecidea armeniaca, fumosa, Dicksoni, *lithophila, Biatorella cinerea, *testudinea, *Toninia Loitlesbergeri, *Haematomma ventosum, *Lecanora polytropa, badia, *Acarospora sinopica, Gyrophora cylindrica, *tornata, *flocculosa und einige wenige andere.

Nur die Arten, die in vorstehender Liste mit einem * bezeichnet wurden, kenne ich nicht von der Babia Gora; einzelne von ihnen mögen in den Beskiden noch vorkommen, zumal z. B. die genannten Solorina crocea, Rhizo-

1) A. ZAHLBRUCKNER, Verzeichnis der . . . von K. LOITLESBERGER in den rumänischen Karpathen gesammelten Lichenen. Annal. naturhist. Hofmuseum Wien XIX (1904). 1. — B. STEIN, Flechten der Babia Gora. Verh. bot. Verein Prov. Brandenburg XIV (1872). 74; L. BOBERSKI, Syst. Übersicht Flechten Galiziens. Verh. zool. bot. Gesellsch. Wien XXXVI (1886). 243.

carpon obscuratum, Gyrophora flocculosa schon in der Hohen Tatra nachgewiesen wurden. Alle anderen Arten aber wachsen auch auf der Babia Gora und sind zum Teile Charakterpflanzen der höheren Gebirgslagen. Die Sippen der Babia Gora aber, die in der Sammlung LOITLESBERGERS wieder fehlen, wie Icmadophila ericetorum oder Bilimbia sphaeroides, sind mit größter Wahrscheinlichkeit auch vom Negoi zu erwarten. Ob freilich Alectoria rigida und nigricans, Polyblastia Sendtneri und Porina sudetica noch in Siebenbürgen vorkommen, ist eine Frage, die späterer Beantwortung zufällt.

So zeigt dieser Vergleich in der Tat ein einheitliches Bild der Flechtenflora im Nordwesten und Südosten des Gebirges. Spätere Forschungen, die dringend notwendig sind, werden vermutlich die ausgesprochene Behauptung modifizieren, aber wohl kaum stürzen. Änderungen sind sicher zu erwarten, schon wegen der wechselvollen Beschaffenheit des Untergrundes.

Die Abhängigkeit der Kalkpflanzen vom Substrate ist ein bisher noch lange nicht gelöstes Problem, das offenbar viel schwieriger liegt, als die daran geknüpften Theorien von THURMANN, NÄGELI und SCHIMPER annehmen. Pflanzengeographisch verdient Beachtung die Tatsache, daß mehrere Species in dem einen Gebiete streng an Kalkboden gebunden erscheinen, während sie in anderen Gegenden bodenvag sind. Ich erinnere nur an Chamaeorchis alpina oder Dryas octopetala, die in den Karpathen nur auf Kalkboden wachsen, in den Alpen in bezug auf das Gestein aber nicht wählerisch sind. Für einzelne Fälle läßt sich zeigen, daß Pflanzen, die Trockenheit lieben und viel Wärme zu ihrem Gedeihen brauchen, in einem feuchten und kälteren Klima wärmere Böden, wie der Kalkboden es ist, bevorzugen, daß in einem trockenen und warmen Gebiete aber diese Forderung wegfällt. Das heißt also: Günstige Bodenverhältnisse können bis zu einem gewissen Grade ungünstige klimatische Faktoren eliminieren.

H. A. WEDDELL[1]) hat die steinbewohnenden Flechten in fünf Gruppen verteilt: 1. Lichens calcicoles, 2. L. calcivores, 3. L. silicicoles calcifuges, 4. L. silicicoles semi-indifférents und 5. L. omnicoles. Er begründet die Unterschiede durch das schnellere oder langsame Wachstum des Thallus und die Möglichkeit, die Apothecien durch rasches Lösen des Gesteins zu versenken. Die Anregung, die der genannte Forscher gab, verdient ohne Zweifel eine gründliche Nachprüfung und sorgfältige Untersuchung, schon deshalb, weil ARNOLD durch Funde nachweisen konnte, daß gewisse Sippen von Steinflechten Tirols unter Umständen auch auf Rhododendronzweige überzugehen vermögen.

Während Verrucaria fuscella, Lecidea armeniaca, Haematomma ventosum, Lecanora badia, Acarospora sinopica als bodenvage Arten gelten müssen, möchte ich andere als kalkfeindlich bezeichnen. Hierzu rechne ich Rhizo-

1) H. A. WEDDELL, Sur le rôle du substratum dans la distribution des Lichens saxicoles. Compt. rend. Acad. Paris LXXVI (1873). 1247. Remarques sur le rôle . . . Ann. sc. nat. 6. sér. I (1875). 394.

carpon obscuratum, Lecidea confluens, L. fumosa, Lecanora atra, Parmelia caperata, P. encausta u. a. Im Gegensatz hierzu stehen die im Gebiete der Karpathen sich als kalkstet erweisenden Typen: Verrucaria calciseda, V. rupestris, Gyalecta cupularis, Lecidea emergens, Lecanora dispersa, Caloplaca chalybaea, Rhizocarpon Weisii, Thalloidima coeruleo-nigricans u. a.

Unter den Charakterflechten der Waldregion spielen die auffallenden Gestalten der Bartflechten die wichtigste Rolle: Alectoria (Bryopogon) jubata, Usnea barbata, plicata und longissima, deren Thallusgebilde ich an der Babia Gora, sowie am Pop Ivan in der Mármaros bis 5 m Länge erreichen sah. Ihnen schließen sich Alectoria sarmentosa und Letharia divaricata an. Die Rinde glatter Stämme, vorzugsweise der Buchen, bedecken die großen Fladen von Lobaria pulmonaria; ferner erscheinen hier Ramalina calicaris, Lecanora intumescens und die formenreiche Graphis scripta, während die Nadelhölzer von Parmelia saxatilis, Biatorina Ehrhardtiana, Thelotrema lepadinum u. a. bevorzugt werden. Mehrere Cladonien, sowie Coniocybe furfuracea sind treue Begleiter der Waldflora an Baumstümpfen und auf ähnlichem Substrate.

Zweites Kapitel.

Die Bryophyten.

Wie die gebräuchlichsten Florenwerke die Pteridophyten zusammen mit den Blütenpflanzen zum Gegenstande der Behandlung machen, so finden auch in pflanzengeographischen Abhandlungen Farne und ihre Verwandten die ihnen zukommende Beachtung. Nur selten aber greift man zurück auf die Bryophyten. Obwohl auch gerade für die Karpathen in der Erforschung einzelner Bezirke empfindliche Lücken hervortreten, soll das, was mir als gesichert erscheint, hier seine Zusammenstellung finden.

1. Lebermoose[1]).

In der folgenden Tabelle fehlen nur die Ricciaceen und Anthocerotaceen. Da zurzeit eine zusammenfassende Übersicht der karpathischen Hepaticae neueren Datums noch aussteht, wird die folgende Liste vielleicht nicht ganz ohne Vorteil sein.

1) Vgl. namentlich K. G. Limpricht, Lebermoose Hohen Tátra. Jahresb. Schles. Gesellsch. Breslau XLIV (1877). 143; Breidler, Beitr. Moosflor. Österr. bot. Zeitschr. XL (1890). 148; Warnstorf, Beiträge. Ebenda XLV (1895). 142; Loitlesberger, Verzeichn. . . . Ann. naturh. Hofmuseum Wien XIII (1898). 189; K. Müller, Lebermoose, in Rabenhorst, Kryptogamenfl. VI. Bd. Lief. 1 u. f.; F. Matouschek, Additamenta. Mag. bot. Lapok IV (1905). 78.

	Zentral-karpathen	Rodnaer Alpen	Transsylv. Alpen	Standort
Sauteria alpina.	+	—	+	Kalkpflanze, Felsenpflanze, subalpin.
Peltolepis grandis	+	—	—	Felsenpflanze, subalpin.
Reboulia hemisphaerica . .	+	—	+	Kalkfelsen.
Grimaldia fragrans	+	—	—	humöse Felsen.
Neesiella rupestris . .	+	—	—	Kalkpflanze. 1906 an feuchten Felsen um Fenyöháza in der Fátra von Dr. A. Lingelsheim entdeckt.
Marchantia polymorpha . .	+	+	+	nasser Boden, Bachufer.
Fimbriaria pilosa	+	—	—	feuchte Felsen in der Tátra.
» Lindenbergiana .	+	—	—	kalkhaltige Felsen, alpin.
Conocephalus conicus . . .	+	+	+	feuchte Felsen, Bachufer, Wälder. — Auch fossil im Tuffe von Rojkov bei Kralován.
Bucegia romanica.	+	—	+	feuchte Felsen, subalpin und alpin.
Chomiocarpon quadratus .	+	+	+	feuchte Felsen, Erde.
Riccardia pinguis.	+	+	+	nasser Boden.
» multifida	+	—	+	feuchter Boden.
» latifrons	—	+	—	feuchter Boden.
» palmata	+	+	+	faulende Stämme im Walde.
Metzgeria furcata.	+	+	+	Felsen, Baumrinde, Waldmoos, gern an Buchen.
» pubescens . . .	+	+	+	ebenso, kalkhold.
Pellia epiphylla	+	+	+	feuchte Felsen, Bachufer, Waldboden.
» Neesiana	+	—	+	feuchte Felsen, Bachufer, Waldboden.
» Fabbroniana	+	+	+	feuchte Felsen, Bachufer, Waldboden.
Blasia pusilla	+	—	+	nasser Boden.
Fossombronia pusilla . . .	+	—	+	nasser Boden.
Gymnomitrium concinnatum	+	+	+	Felsen, subalpin.
» coralloides .	+	—	+	Felsen, nicht auf Kalk, alpin.
Marsupella emarginata . .	+	+	+	feuchte Felsen, Erde.
» aquatica	—	—	+	ebenso.
» robusta	+	—	—	feuchtes Substrat, subalpin.
» lapponica . . .	—	—	+	feuchte Felsen, alpin.
» sphacelata . . .	+	—	—	feuchte Steine, subalpin.
Funckii	+	—	+	kiesig-toniger Boden.
» Sprucei	+	—	—	Felsen, alpin und subalpin, in der Tátra.
» densifolia . . .	+	—	—	auf Erde, subalpin.
Nardia scalaris	+	+	+	auf Erde.
» minor	+	—	+	auf Erde.
» compressa	+	—	—	auf Erde, Steinen.
» obovata	+	—	+	auf kristallinischem Urgestein, alpin und subalpin.
» hyalina	+	+	+	Erdmoos, nur bis an die Baumgrenze gehend.
» crenulata	+	—	+	feuchtes Substrat.
Aplozia lanceolata	+	—	+	schattiger Waldboden, gern an Waldbächen.
» riparia	+	+	+	überrieselte Felsen.
» pumila.	+	—	+	feuchte Felsen.

	Zentral-karpathen	Rodnaer Alpen	Transsylv. Alpen	Standort
Aplozia sphaerocarpa . . .	+	+	+	feuchte Waldstellen; mit alpinen Varietäten (tersa, minor).
» autumnalis	+	+	+	moorige Stellen, nur in den unteren Regionen.
Lophozia Mülleri	+	—	+	schattige Kalkfelsen.
» Hornschuchiana .	+	—	—	feuchte Felsen.
» barbata	+	—	+	Erdmoos, nur in niederen Lagen.
» orcadensis . . .	+	—	—	Felsen, subalpin.
» alpestris	+	+	+	Erdmoos, kalkfeindlich, subalpin und alpin.
» ventricosa . . .	+	+	+	schattenliebendes Erdmoos.
» porphyroleuca .	+	+	+	morsche Baumstümpfe, auch auf Erde, subalpin, alpin.
» bicrenata	+	—	+	sandig-toniger Boden. Niedere Gebirgslagen, in Siebenbürgen auch subalpin.
» excisa	+	—	+	Erdmoos niederer Regionen.
» Kunzeana . . .	+	—	—	Waldmoore.
» intermedia . . .	+	—	+	Erdmoos niederer Gebirgslagen.
» inflata	+	—	—	moorige Stellen.
» incisa	+	+	+	feuchter Boden, Baumstümpfe, Bachufer.
» lycopodioides . .	+	—	+	Waldmoos, besonders in der montanen Region.
» quinquedentata .	+	+	+	feuchte Felsen, kaum bis in subalpine Höhe gehend.
» Flörkei	+	—	+	feuchte Stellen, auf Moosen, besonders montan und subalpin.
» attenuata	+	+	+	schattige Wälder, Baumstümpfe.
» Michauxii . . .	+	+	+	Waldmoos der Bergregion.
» minuta	+	+	—	Felsenmoos montaner Höhe, auch subalpin
» exsecta . . .	+	+	+	untere Waldregion, an Baumstämmen.
Plagiochila asplenioides . .	+	+	+	häufiges Waldmoos, mit alpinen Rassen.
» interrupta . . .	+	—	+	schattige Kalkfelsen.
Mylia Taylori	+	+	—	schattige Felsen, modernde Stämme.
Lophocolea bidentata . . .	+	—	+	schattig-feuchte Stellen in niederen Gebirgslagen.
» minor	—	—	+	Waldmoos.
» heterophylla .	+	+	+	morsche Baumstümpfe.
Chiloscyphus polyanthus. .	+	+	+	Waldmoos mooriger Stellen.
Harpanthus scutatus. . . .	+	—	+	schattige Felsen, faules Holz.
» Flotowianus . .	+	—	—	sumpfige, schattige Stellen, montan und subalpin.
Cephalozia catenulata . . .	+	—	+	morsches Holz, auf Moosen.
» bicuspidata . .	+	+	+	Baumstümpfe, auf Erde; auch alpine Rassen.
» connivens . . .	+	+	+	schattige Wälder.
» media.	—	—	+	Baumstümpfe, montan und subalpin.
» pleniceps . .	—	—	+	mit vorigem.
» leucantha . . .	—	—	+	Waldmoos der Buchenregion.
» reclusa	—	—	+	Waldmoos der Buchenregion.
Nowellia curvifolia	+	+	+	schattige Wälder.
Prionolobus Hellerianus . .	+	—	+	morsche Baumstümpfe.
Cephaloziella divaricata . .	+	—	+	morsches Holz.

	Zentral-karpaten	Rodnaer Alpen	Transsylv. Alpen	Standort
Odontoschisma Sphagni	+	—	+	zwischen Moos.
Kantia Trichomanis	+	+	+	feuchte Erde, faule Stämme, Ufer von Waldbächen.
Bazzania trilobata	+	+	+	Felsen, Baumstümpfe, nicht im höheren Gebirge, kalkfeindlich.
» triangularis	+	+	+	Felsenmoos, kalkfeindlich.
Pleuroclada albescens	+	—	—	feuchte Orte, alpin und subalpin.
Lepidozia setacea	+	—	—	sumpfige Orte, montan und subalpin.
» reptans	+	+	+	sehr verbreitetes Waldmoos.
Blepharostoma trichophyllum	+	+	+	sehr verbreitetes Waldmoos, oft an Bachufern.
» setiforme	+	—	—	alpines und subalpines Felsenmoos.
Anthelia julacea	+	+	+	feuchte Felsen der alpinen Region.
» nivalis	+	—	+	feuchte Orte der alpinen Region.
Ptilidium ciliare	+	+	+	verbreitetes Moos auf verschiedenen Substraten.
Trichocolea tomentella	+	—	+	schattige Wälder, Erlenbrüche.
Diplophyllum albicans	+	+	+	verbreitetes Lebermoos; im Hochgebirge die Subspecies taxifolium.
» obtusifolium	+	+	+	kiesig-toniger Boden.
Scapania nemorosa	+	+	+	Waldboden, Felsen, in den unteren Gebirgslagen.
» undulata	+	—	+	feuchte Felsen.
» uliginosa	+	—	+	überrieselte Felsen, subalpin.
» irrigua	+	+	—	sumpfige Stellen.
» aequiloba	+	+	+	Felsen, kalkhold.
» resupinata	+	—	—	feuchte Felsen.
compacta	+	—	—	feuchte Stellen, nur in niederen Gebirgslagen.
curta	+	+	+	wie vorige.
» rosacea	+	—	+	Erdmoos feuchter Standorte.
umbrosa	+	—	+	Baumstümpfe, feuchte Felsen.
» subalpina	+	—	+	feuchte Felsen, Kalkfelsen.
» rupestris	—	—	+	feuchte Stellen, subalpin und alpin.
» crassiretis	—	—	+	wie vorige.
» verrucosa	—	—	+	Silikatfelsen im Altgebiete.
Radula complanata	+	+	+	Baumrinden, gern an Buchen, morsches Holz, Felsen usw.
» Lindbergii	—	—	+	Silikatfelsen.
Porella laevigata	+	+	+	schattige Felsen, gern auf Kalk.
» platyphylla	+	+	+	altes Holz, Felsen, gern an Buchen.
Lejeunia calcarea	+	—	—	zwischen Moosen, auf Kalk.
» serpyllifolia	+	+	+	feucht-schattige Stellen, Holz, Felsen.
Frullania dilatata	+	+	+	an Baumstämmen, namentlich Buchen, nur in den tieferen Lagen.
» tamarisci	+	+	+	schattige Wälder, Ufer von Waldbächen.

Die vorstehende Tabelle zeigt ohne weiteres, daß große Strecken des Gebirges bryologisch noch sehr unvollkommen bekannt sind. Das gilt namentich für die Waldkarpathen, aber auch für die Rodnaer Alpen, aus denen nach

unseren jetzigen Kenntnissen noch manche sonst recht verbreitete Art fehlt. Legt man ferner die Unsicherheit der Nomenklatur und die Schwierigkeit bei der Trennung der Arten einzelner Gattungen auf die Wagschale, so wird ein Vergleich der Lebermoosflora des Westens und Ostens nicht auf so fester Basis beruhen, wie es für die höheren Pflanzen zutrifft.

Die Lebermoose gehören zum weitaus größten Teile zu den Pflanzen, die zu ihrem Gedeihen viel Feuchtigkeit bedürfen. Nach den Erfahrungen, welche die Phanerogamen liefern, stehen bezüglich solcher Verhältnisse die Ostkarpathen gegen die westliche Gebirgsmasse erheblich zurück, und so wird man von vornherein einen größeren Reichtum der Westkarpathen an Lebermoosen erwarten. Die obige Tabelle unterstützt diese Folgerung. Freilich zeigt sie auch, daß gewisse Species des Ostens in den Zentralkarpathen fehlen, so Sippen von Lophocolea, Cephalozia, Scapania. Hierbei ist aber zu berücksichtigen, daß Lophocolea minor, Cephalozia pleniceps, reclusa u. a. mit

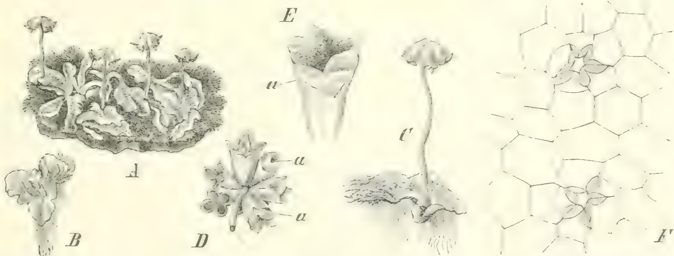


Fig. 11. Sauteria alpina. *A* Fruchtender Rasen, natürliche Größe. *B* Männliche Pflanze, zweimal vergrößert. *C* Fruchtende Pflanze, zweimal vergrößert. *D* Archegonienstand mit reifen Sporogonen. *E* Einzelne Fruchthülle mit aufgesprungener Kapsel. *F* Oberhaut, die Atemöffnungen zeigend. *a* Rest der Archegonienwandung. — Nach BISCHOFF und LEITGEB, aus ENGLER-PRANTL, Nat. Pflanzenfam. I. 3. 28.

größter Sicherheit auch für die Zentralkarpathen zu erwarten sind, da sie in Schlesien und Norddeutschland nicht fehlen.

Anders dagegen liegen die Verhältnisse bei den in obiger Tabelle auf den Westen lokalisierten Arten. Die Marchantiaceen sind wohl ohne Zweifel hier artenreicher entwickelt und die Gattungen Peltolepis, Neesiella und Fimbriaria dürften wahrscheinlich dem Osten wirklich fehlen. Daran reihen sich dann einige Arten der Jungermanniaceen aus den Gattungen Marsupella, Nardia, Lophozia, Harpanthus, Pleuroclada u. a. Inwieweit für diese das obige zutrifft, bleibt weiterer Beobachtung vorbehalten.

Sauteria alpina (Fig. 11) und Peltolepis grandis gehören dem boreal-arktischen Elemente an; Fimbriaria pilosa verhält sich ähnlich, ist aber in Europa auf den Westen beschränkt. Neesiella rupestris schließt sich den in den Alpen verbreiteten Lebermoosen an, die auch in den norddeutschen Gebirgen (Schlesien) wiederkehren. Grimaldia fragrans erscheint mehr auf den Süden der Alpen beschränkt und ist für Siebenbürgen vielleicht noch zu entdecken.

Die Gattung Bucegia galt zunächst als Endemismus der Bucsecsgruppe, bis es neuerdings V. SCHIFFNER[1] gelang, dies interessante Lebermoos unter den von J. GYÖRFFY gesammelten Materialien aus dem Grünen See-Tal der Hohen Tátra aufzufinden.

2. Die Laubmoose.

Die Arbeiten über die Laubmoose der Karpathen knüpfen an die Namen von BAUMGARTEN, HEUFFLER und HASZLINSZKY an; es folgten dann die Studien von CHALUBINSKI, JURATZKA, KORNHUBER, LIMPRICHT, REHMANN u. a. In neuerer Zeit lieferten GEHEEB, LOITLESBERGER, MATOUSCHEK und RÖLL nicht unwichtige Beiträge, und in den letzten Jahren haben GYÖRFFY und PÉTERFI mit ungewöhnlichem Eifer das Studium der Laubmoose gefördert. So kann das Gebiet der Hohen Tátra immerhin bryologisch als ziemlich gut bekannt gelten, während aus Siebenbürgen, wie namentlich die neueren Arbeiten zeigen, noch mancher interessante Fund erwartet werden dürfte. Die Waldkarpathen wurden dagegen kaum beachtet.

Eine große Fülle von Arten und Varietäten der Laubmoose birgt die Karpathenflora. Aus den Rodnaer Alpen z. B. erbrachten die Exkursionsberichte von BREIDLER, WARNSTORF und MATOUSCHEK im ganzen gegen 180 Arten. Die meisten der Sippen zeigen eine weite Verbreitung; für viele ist es freilich noch nicht erwiesen, aber mindestens sehr wahrscheinlich, was auch die allgemeine Verbreitung lehrt. Insbesondere tritt bezüglich der Artenzahl innerhalb der Gattung Sphagnum ein Gegensatz zwischen Westen und Osten nicht besonders scharf hervor, wenngleich die Häufigkeit des Vorkommens und damit die Bedeutung der Torfmoose für das Vegetationsbild der Landschaft ostwärts erheblich sich abschwächt.

Eine Anzahl von Laubmoosen fehlt den Ostkarpathen. Ich nenne unter diesen: Andreaea frigida, Molendoa Sendtneriana, Dicranum Blyttii, neglectum, Sauteri, Campylopus Schwartzii, Schimperi, Campylostelium saxicola, Ditrichum vaginans, Grimmia sessitana, caespiticia, Ulota Rehmanni, Tetraplodon angustatus, Plagiobryum demissum, Webera gracilis, Mniobryum carneum, Lescurea saxicola, Brachythecium glaciale, Hypnum dolomiticum, hamulosum u. a. Es handelt sich hierbei um Sippen, die in den Alpen, zum Teile auch in den Sudeten und mitteldeutschen Gebirgen heimisch und verbreitet sind und vielleicht in den Zentralkarpathen ihre Ostgrenze erreichen mögen.

Anders liegen die Verhältnisse bei den Arten, die für Siebenbürgen nachgewiesen wurden, deren Indigenat für die Hohe Tátra aber zurzeit noch zweifelhaft ist. Für Tortella tortuosa, Grimmia arenaria oder Dicranum Sendtneri dürften sich doch wohl noch Standorte auffinden lassen, dagegen ist Thuidium pseudotamarisci ein in den Südalpen verbreiteter Typus, der den West-

1) V. SCHIFFNER, Über das Vorkommen von Bucegia romanica. Magyar bot. Lapok VII (1908). 36.

karpathen vielleicht wirklich fehlt. Höchst auffallend erscheint das Vorkommen der boreal-arktischen Dichelyma falcatum (Fig. 12) im Zanogasee der Retyezátgruppe, für die ich diesen Standort aus eigener Anschauung bestätigen kann. Ich glaubte anfänglich an eine Verwechslung mit Hypnum fluitans, die am gleichen Standorte große Polster bildet, bis ich das Vorkommen beider Species selbst auffand. Vom Riesen- und Isergebirge der Sudeten fehlt somit jede Spur der Pflanze bis zu der im äußersten Südwesten gelegenen Alpengruppe der Karpathen. Das amerikanische Dicranum scopariiforme entdeckte RÖLL

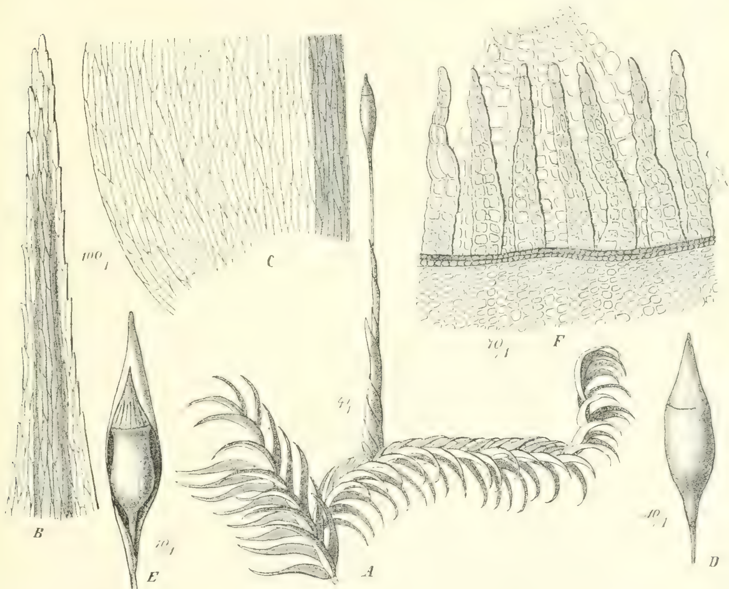


Fig. 12. Dichelyma falcatum. *A* Gipfelteil einer fruchtenden Pflanze. *B* Blattspitze. *C* Blattbasis. *D* Kapsel. *E* Entleerte Kapsel mit Haube. *F* Peristom. — Nach BROTHERUS und LIMPRICHT, aus ENGLER-PRANTL, Nat. Pflanzenfam. I. 3. 732.

bei 1800 m am Besineu im Mühlbachgebirge als Neuheit für die europäische Flora, und Cylindrothecium cladorhizans, gleichfalls ein amerikanischer Typus, besitzt bei Maros Vasárhely seinen einzigen Standort in Europa.

Die Rodnaer Alpen bilden auch bryologisch die Verbindung zwischen West- und Ostkarpathen, obwohl ihre Moosflora mehr an den Westen anklingt. Sphagnum Wulfianum, Rhabdoweisia fugax, Cynodontium gracilescens, Dryptodon Hartmani, Blindia acuta, Grimmia torquata, Orthothecium intricatum, Hypnum decipiens und Hypnum sulcatum wachsen in der Tátra, fehlen aber nach den bisherigen Kenntnissen in Siebenbürgen. Für die

Rodnaer Alpen wurden sie durch BREIDLER und MATOUSCHEK festgestellt. Die hier nachgewiesenen Leptodontium styriacum und Webera proligera stellen einen ausschließlichen Besitz jenes Gebirges dar; ersteres ist ein Hochalpenmoos, letzteres wurde bisher nur in der Waldregion der Alpen gesammelt.

Es unterliegt wohl kaum einem Zweifel, daß die Verbreitung der Laubmoose und speziell die Umgrenzung ihrer Areale noch lange nicht die so sehr erwünschte Sicherheit und Klarheit zeigt. Wenn im folgenden dennoch eine Verteilung der Arten nach pflanzengeographischen Elementen versucht werden soll, so darf hierbei obige Tatsache nicht unterschätzt werden. Aus diesem Grunde begnüge ich mich auch mit einigen prägnanten Beispielen. In großen Zügen aufgefaßt, gehören die Karpathenmoose fünf Gruppen an, die zum Teile mit den im ersten Bande geschilderten pflanzengeographischen Elementen zusammenfallen (Bd. I. 217). Ich bezeichne sie als mitteleuropäische, boreal-arktische, alpine, dacisch-pontische und südliche Arten.

Die mitteleuropäischen Sippen, deren Areal sich annähernd deckt mit dem gleichlautenden geographischen Begriffe, sind über das ganze Gebirgssystem verbreitet. Ich rechne hierzu Dicranum flagellare, Mühlenbeckii, Fissidens bryoides, Seligeria pusilla, Didymodon spadiceus, Grimmia ovata, Plagiopus Oederi, Buxbaumia indusiata, Homalothecium Philippeanum u. a. Einige von ihnen, wie Barbula gracilis oder Ditrichum vaginans, sind für den Osten noch nicht nachgewiesen worden.

Die boreal-arktische Artengruppe umfaßt Hochalpenmoose, aber auch Typen der subalpinen und der höheren Bergregion, die über die Karpathen verbreitet sind. Als Beispiele mögen Schistidium lineare, Dissodon Froelichianus, Hypnum Bambergeri dienen, die der alpinen Region angehören; ferner die subalpinen Myurella julacea und Aulacomnium turgidum. Nicht unbedeutend ist die Zahl der Arten dieser Gruppe, die dem Osten fehlen, wie Tayloria splachnoides, Myurella apiculata, Bryum arcticum, Conostomum boreale, Orthothecium chryseum, Amblystegium curvicaule; Hypnum norvegicum bewohnt außer dem arktischen Gebiete nur noch die Granitfelsen des Polnischen Kammes in der Hohen Tatra. An das pflanzengeographisch so interessante Dichelyma falcatum (S. 133) schließt sich Eurhynchium hians an, das bisher gleichfalls nur aus Siebenbürgen bekannt wurde.

In der Gruppe der alpinen Arten vereinige ich diejenigen Sippen, deren Hauptareal in die Alpen fällt, wenn auch in einzelnen Fällen ein deutsches Mittelgebirge mit eingeschlossen wird; es ist eben bei den Laubmoosen noch nicht mit völliger Sicherheit möglich, fester umgrenzte Gruppen zu schaffen. Ich rechne hierzu Hymenostylium curvirostre, Dicranella Grevilleana, Tortula aciphylla, Pottia latifolia, Schistidium atrofuscum, Grimmia subsulcata, Tayloria serrata, Dryptodon atratus, Webera acuminata, Orthotrichum alpestre u. a. Sie bewohnen alle die Westkarpathen und erscheinen gleichzeitig in Siebenbürgen. Oben wurde jedoch schon betont, daß einzelne Arten dieser Gruppe in der Hohen Tátra in die Ostgrenze ihrer Verbreitung treten. Als weitere

Beispiele hierfür nenne ich noch Oncophorus Wahlenbergii und Grimmia apiculata.

Erreichen im Gebiete der Karpathen die boreal-arktischen Arten die Äquatorialgrenze ihres Areals, so mischen sich hier mit ihnen südliche Typen, die wenig nordwärts davon erlöschen und nur an vereinzelten Standorten in Mitteldeutschland noch erscheinen. Cinclidotus riparius und Grimmia tergestina sind Beispiele hierfür. An sie reihen sich Hymenostomum tortile, Gymnostomum calcareum, Leptodon Smithii, Fabronia octoblepharis und Thuidium punctulatum, deren Hauptverbreitung innerhalb der Karpathen in Siebenbürgen liegt. Ob solche Typen vielleicht noch zu dem pontischen oder mediterranen Elemente zu zählen sind, muß dahingestellt bleiben.

Als dacisch-pontische Sippen möchte ich nur Trichostomum brevifolium und Catharinea Haußknechtii bezeichnen. Ersteres schmückt die montanen Kalkfelsen der Zinne bei Kronstadt (Brassó); Catharinea Haußknechtii ist aus Siebenbürgen und den Westkarpathen bekannt, tritt auch noch in den Ostalpen Bayerns und des Allgäus auf. Entdeckt wurde die Art im Kaukasus.

3. Die ökologischen Verhältnisse der Moose.

a. Der Einfluß von Substrat und Meereshöhe.

Die edaphischen Faktoren, welche das Gedeihen der Moose beeinflussen, sind teils physikalischer Natur und beruhen in der Exposition des Standorts und der Fähigkeit des Substrats, Wasser aufzunehmen und festzuhalten, teils sind sie begründet in der chemischen Zusammensetzung des Untergrundes. Daher wird es auch verständlich, daß in der Verbreitung der einzelnen Arten die regionale Gliederung der Gebirgsflora zum Ausdruck kommt. Einige Beispiele mögen dies erläutern. Es finden sich

unter- und oberhalb der Baumgrenze	vorzugsweise unterhalb der Baumgrenze	oberhalb der Baumgrenze
F Ditrichum vaginans	Dicranum montanum	F Dicranodontium cristatum
» glaucescens	» fuscescens	F Grimmia apiculata
K Didymodon giganteus	K Seligeria Doniana	F » incurva
K Barbula reflexa	» recurvata	» sessitana
Schistidium apocarpum	Trichostomum cylindricum	» funalis
K » gracile	K » crispulum	Racomitrium sudeticum
K Grimmia anodon	Barbula gracilis	K Plagiobryum demissum
» montana	K » paludosa	» Zierii
F » Doniana	Grimmia arenaria	Webera commutata
F » ovata	Ulota americana	» gracilis
Racomitrium canescens	Encalypta spathulata	F Aulacomnium turgidum
F Amphidium Mougeotii	F Schistostega osmundacea	F Lescurea saxicola
F » lapponicum	Webera polymorpha	Brachythecium glaciale
K Ptychodium oligocladum	Bryum cuspidatum	—
Heterocladium squarrulosum	» torquescens	—
K Orthothecium intricatum	Catoscopium nigritum	—

unter- und oberhalb der Baumgrenze	vorzugsweise unterhalb der Baumgrenze	oberhalb der Baumgrenze
K Hypnum fastigiatum	Timmia austriaca	—
K » Vaucheri	F Oligotrichum hercynicum	—
—	Polytrichum ohioense	—
—	K Leskea catenulata	—
—	Thuidium abietinum	—
—	Brachythecium vagans	—
—	» reflexum	—
—	K Eurhynchium striatulum	—
—	» speciosum	—
—	» hians	—
—	Rhynchostegium rotundifolium	—

In dieser Liste sind die Arten, welche Kalkboden bevorzugen oder ihn ausschließlich bewohnen, durch ein vorgesetztes K bezeichnet, während die Sippen, die als kalkfeindlich bewertet werden müssen, den Buchstaben F vor dem Namen tragen. Freilich wird diese Kalkstetigkeit oder Kalkfeindlichkeit noch durch weitere Beobachtungen und im gegebenen Falle durch Kulturversuche näher zu prüfen sein; denn gerade ein Beispiel, das vielfach immer wieder nach den ersten Angaben von O. SENDTNER wiederholt wird, die Gattung Sphagnum, hat C. A. WEBER als irrtümlich nachgewiesen. Die ferneren Beobachtungen von GRAEBNER, die gegen die Kalkfeindlichkeit der Torfmoose sprechen, konnte ich bereits früher bestätigen[1]). Ich fand Sphagnum-Polster von prächtigster Entwicklung auf feuchtem Kalkboden der Niederen Tátra und in den Rodnaer Alpen.

Nach bescheidenen Vorbildern haben neuerdings L. LOESKE und C. WARNSTORF[2]) den Versuch unternommen, die Moose nach natürlichen Formationen zu gliedern. Der erstere Forscher baut auf gründlichen Spezialkenntnissen ein stark gegliedertes System von Standorten auf, denen die gut bekannten Moose der Berliner Flora angehören; C. WARNSTORF stellt das Bedürfnis der Sippe nach Wasser in den Vordergrund und unterscheidet vier ökologische Gruppen von Moosen, die Xerophyten, Mesophyten, Hygrophyten und Hydrophyten. Die Namen sind nicht besonders gut gewählt und nicht recht bezeichnend, zumal da sie in der Pflanzengeographie in etwas anderem Sinne bereits Anwendung finden. Bei den zurzeit noch recht lückenhaften Kenntnissen von der Verbreitung der karpathischen Moose glaube ich mich den Ausführungen von C. WARNSTORF anschließen zu müssen, wenigstens in den wichtigsten Gesichtspunkten.

b. Die Moosvereine der unteren Gebirgsregionen bis zur Baumgrenze.

Die Xerophyten. Die hierher gehörigen Moose bewohnen trockene, oft auch sonnige Standorte, bilden dichtere oder lockerere Rasen und sind in

1) F. PAX, Foss. Flora Gánócz. Beibl. Növén. Közlem. IV. 3 (1905). (50).

2) L. LOESKE, Moosvereine der Flora von Berlin. Verh. bot. Vereins Brandenburg XLII 1901). 75; C. WARNSTORF, in Kryptogamenfl. Mark Brandenburg I (1903). 17 u. f.

ihren Wasserbedürfnissen an Luftfeuchtigkeit und atmosphärische Niederschläge gebunden. Außerhalb des Waldes leben sie an Rinden einzeln stehender Bäume, an trockenen, der Insolation ausgesetzten Felsen und an dürren, humusarmen Grastriften.

Als Beispiele für solche Felsenmoose nenne ich Andreaea petrophila, Schistidium apocarpum, Grimmia commutata, unicolor, Mühlenbeckii, Hedwigia albicans, Racomitrium lanuginosum. Tortella tortuosa, Grimmia tergestina, Orthotrichum cupulatum, urnigerum, Hypnum Halleri u. a. scheinen dabei kalkreiches Substrat zu bevorzugen. Wo der felsige Untergrund allmählich in steinige oder sandige Grastriften übergeht, erscheinen Dicranum Mühlenbeckii, Polytrichum-Arten, auch P. alpinum, Thuidium punctulatum, Brachythecium campestre, Camptothecium lutescens u. a.

Wesentlich günstiger gestalten sich bereits die Feuchtigkeitsverhältnisse im Buchenwalde, der in der Flora der Karpathen eine so hervorragende Rolle spielt. Den hier gedeihenden Moosen steht auch die im Boden enthaltene Wassermenge zur Verfügung, und geringe Besonnung und windruhige Lage beeinträchtigen die Verdunstung aus dem Substrate und die Transpiration der Pflanze selbst. An den Buchenstämmen, vielfach am Grunde derselben, wachsen als charakteristische Begleiter folgende Sippen: Metzgeria furcata, Frullania dilatata, Radula complanata, Porella platyphylla, Dicranum Sauteri, Zygodon viridissimus, Ulota crispa, Drummondii, Antitrichia curtipendula, Neckera complanata, Besseri, Anomodon apiculatus, viticulosus, Anacamptodon splachnoides, Lescurea striata, Pylaisia longifolia, Homalothecium Philippeanum, Brachythecium Starkei, salebrosum, Geheebii, Hypnum pallescens u. a.

Hierzu gesellen sich einige weitere Arten, welche gern auf den Boden des Buchenwaldes übergehen, wie Lepidozia reptans, Blepharostoma trichophyllum, Plagiochila asplenioides, Dicranella heteromalla, Fissidens bryoides, taxifolius, Didymodon rubellus, Encalypta ciliata, Mnium serratum, Pogonatum aloides, Thuidium recognitum, Eurhynchium Schleicheri, Swartzii, Isothecium myurum u. a.

Viel artenärmer ist die Moosvegetation der Fichtenwälder. An den feuchteren und lichteren Stellen dringen Vertreter anderer Formationen in den Nadelwald ein und am Rande entwickeln sich fremde Genossenschaften. Bezeichnend für den Fichtenwald sind Mnium-Arten, namentlich M. affine, spinosum, spinulosum, Catharinea Haußknechtii, Ulota Rehmanni u. a.

Die Mesophyten sind nach WARNSTORF Bewohner sonniger oder schattiger Standorte auf feuchterem Substrate mit anstehendem Grundwasser; sie sind nicht nur auf Luftfeuchtigkeit und atmosphärische Niederschläge, sondern auch auf eine mittlere Bodenfeuchtigkeit angewiesen. Solche Bedingungen bieten Sandgruben, Grabenränder und ähnliche Standorte. An ihnen gedeihen Marchantia polymorpha, Riccardia pinguis, Blasia pusilla, Funaria hygrometrica, Webera nutans, Bryum bimum, Philonotis marchica, Polytrichum commune u. a., während die schattigen, feuchten Rasen-

flächen, oft unter Bäumen, unterbrochen werden von Mnium undulatum, Catharinea undulata, Eurhynchium piliferum, Hylocomium squarrosum u. a.

Ein Teil der Bewohner feuchter Felsen würde nach der WARNSTORFschen Einteilung hierher zu zählen sein, während die Sippen, welche überrieseltes Gestein lieben, in die Gruppe der Hygrophyten versetzt werden müßten. Da aber eine scharfe Grenze hier nicht vorliegt, sollen die Felsenmoose, die eine größere Wassermenge brauchen, im Zusammenhange miteinander behandelt werden. In diese Gruppe gehören Aplozia riparia, Fissidens pusillus, *Brachydontium trichodes, *Campylostelium saxicola, Dryptodon Hartmani, Racomitrium protensum, *aciculare, Plagiobryum Zierii, Bryum cuspidatum, *alpinum, *Heterocladium heteropterum u. a. Die mit einem * bezeichneten Arten sind kalkfeindliche Sippen. Ihnen reiht sich auch Schistostega osmundacea (Fig. 13) an, dessen Protonema aus eigenartigen, blendlaternenähnlichen Zellen gebildet, aus engen Felsklüften, Fuchsbauen oder Erdlöchern das Licht in prachtvoll smaragdgrünem Glanze reflektiert. Unter dem Namen »Leuchtmoos« ist es auch dem Laien bekannt. In der Hohen Tátra scheint es bisher der Beobachtung sich entzogen zu haben.



Fig. 13. Schistostega osmundacea. *A* Fruchtende Pflanze; *B* männliche Pflanze, vergr. — Nach BRAITHWAITE aus ENGLER-PRANTL, Natürl. Pflanzenfam. I. 3. 529.

Recht ansehnlich ist die Zahl der Felsenmoose, welche kalkreiches, feuchtes Substrat zu ihrem Gedeihen erwählen. Ich nenne Seligeria Doniana, pusilla, Trichostomum crispulum, Bryum elegans, Plagiopus Oederi, Timmia bavarica, Myurella julacea, Orthothecium rufescens, Amblystegium confervoides. Molendoa Sendtneriana, Didymodon giganteus, Barbula paludosa und einige andere Kräuter könnten als typische Beispiele für Bewohner feuchter Kalktuff-Felsen gelten.

Die Hygrophyten umfassen Moose wasserreicher, tiefer Sümpfe, die oft mächtige, dicht verfilzte Rasen bilden und an einen sehr erheblichen Wassergehalt im Substrate gebunden sind. So werden die Wiesenmoore bestanden von Marchantia polymorpha, Sphagnum Warnstorfii, teres u. a., Dicranum Bonjeani, Fissidens adiantoides, Webera nutans, Meesia trichodes, Aulacomnium palustre, Thuidium Blandowii, Hypnum elodes, Sendtneri, purpurascens u. a. Charakteristische Begleiter der Hochmoore sind Chiloscyphus polyanthus, mehrere Sphagnum-Arten, unter denen namentlich Sph. Girgensohnii der Bergregion ihr Gepräge verleiht, Thuidium tamariscinum, Amblyodon dealbatus, Meesia triquetra u. a.

Die Hydrophyten sind typische Wassermoose, die bald Schwimmpflanzen darstellen, wie viele Ricciaceen, bald submers vegetieren und im letzteren Falle zugrunde gehen, wenn sie außerhalb des Wassers zu liegen kommen. Von verbreiteteren Typen sei an Fontinalis-Arten erinnert, an Fissidens bryoides, Rhynchostegium rusciforme, Amblystegium Juratzkanum, riparium, Cinclidotus aquaticus, Hypnum falcatum, aduncum, fluitans u. a. Am Ufer der Waldbäche gehen zum größten Teile die Wassermoose verloren und an ihre Stelle treten neben Mnium punctatum gewisse Lebermoose, vor allem Conocephalus conicus, Pellia epiphylla, Aplozia lanceolata und Frullania tamarisci.

Koprophile Moose sind in ihrem Vorkommen nicht an eine bestimmte Höhenregion gebunden; sie treten auch über der Baumgrenze auf, obwohl ihre Verbreitung hauptsächlich in die montane und subalpine Region fällt, in das Gebiet, wo weidende Herden sich aufhalten. So bilden denn die Splachnum-Arten frischgrüne Rasen auf den Exkrementen der Rinder, andere wachsen auf stark gedüngtem Boden, wie die Tayloria-Arten, und wiederum andere kommen auch auf Tierleichen vor, wie die Sippen von Tetraplodon. Aus der Flora der Karpathen sind folgende Arten bekannt:

In den Westkarpathen und Siebenbürgen finden sich Tayloria serrata, Tetraplodon mnioides, Splachnum sphaericum und ampullaceum.

Auf die Westkarpathen beschränkt erscheinen Tayloria tenuis, splachnoides und Tetraplodon angustatus.

Die Verbreitung der Sporen geschieht bei den koprophilen Moosen durch Vermittlung der Fliegen, für welche die lebhaft gefärbte und stark verbreiterte Apophyse als Anlockungsmittel dient. So gelangen diese Pflanzen immer wieder an die eigenartigen Standorte, die sie in hohem Maße auch dem Laien kenntlich machen.

c. Die Moosvereine oberhalb der Baumgrenze.

Im Hochgebirge besiedelt die Moosflora ähnliche Standorte wie in der Region der Wälder, doch schließen die herrschenden Lichtverhältnisse die Arten des dichten Waldes aus, die höchstens unter Knieholzbüschen noch ihr Fortkommen finden.

An trockenen Felsen wachsen Gymnomitrium coralloides, Andreaea alpestris und Dicranum fulvellum und D. Blyttii neben den Polstern von Grimmia elongata, subsulcata und funalis; zu ihnen kommen im Gebiete der Zentralkarpathen noch Grimmia torquata, Conostomum boreale und Brachythecium collinum. Kalkhaltiges Substrat bevorzugen Tortula aciphylla und Schistidium atrofuscum.

In den Felsspalten, die als Humussammler dienen, erscheinen Webera cucullata, Ludwigii, Anoectangium compactum, Brachythecium glaciale, Hypnum Sauteri, Pottia latifolia und Encalypta commutata. Polytrichum sexangulare ist ein Charaktermoos in den kleinen Mulden des Hochgebirges, in

denen der Schnee lange liegen bleibt, auf Detritus kieseliger, kalkarmer Gesteine. Von solchen humösen Stellen gehen Desmatodon latifolius, Dicranum neglectum, elongatum und albicans auch auf die steinige Alpenmatte über.

An moorigen und torfigen Stellen, besonders unter den Gebüschen von Knieholz, erscheinen noch die kompakten Polster mancher Sphagnum-Arten, ferner Plagiothecium striatellum, Dissodon splachnoides, Froelichianus, Dicranella Grevilleana und Hylocomium pyrenaicum.

Wesentlich anders gestaltet sich das Bild der Moosflora auf den feuchten, leicht überrieselten Felsen im Hochgebirge. An solchen Standorten sammelt man die alpinen Varietäten der Aplozia sphaerocarpa, Anthelia julacea und nivalis, Andreaea nivalis, frigida, Oncophorus virens, Wahlenbergii, Dicranum falcatum, Campylopus Schimperi und Schwarzii, Blindia acuta, Schistidium lineare, Grimmia apiculata, caespiticia, alpestris, mollis, Hypnum sulcatum, Bambergeri, Vaucheri u. a. Einige Moose solcher Genossenschaften sind kalkliebend, wie Schistidium gracile oder Plagiobryum demissum.

Hier und da sammeln sich die Quellen zu Bächen, deren Wasserreichtum rasch zunimmt; über den glatten Fels stürzt ein Alpenbach, der an den Stellen schwächeren Gefälles eine kleine Moosflora besitzt. Von den Charakterarten solcher Standorte erwähne ich Philonotis seriata, adpressa, Dichelyma falcatum und Hypnum arcticum.

Dritter Teil.

Charakteristik der einzelnen Bezirke in den Karpathen.

Erster Abschnitt.

Die Westkarpathen.

Erstes Kapitel.

Begrenzung und Anschluß an die Nachbargebiete.

Vom Donaudurchbruche bei Preßburg bis an die Kaschau-Eperieser Bruchlinie (Bd. I. 184) verläuft ein vielfach gegliedertes Bergland, das die höchsten Spitzen der Karpathen trägt und gegen Norden und Süden in einem Hügellande gegen die vorgelagerten Ebenen endet.

Im Süden liegt das große Senkungsfeld des ungarischen Tieflandes, dessen steppenartiges Klima den Pflanzen des Gebirges eine Grenze setzt. Die tief einschneidenden breiten Talfurchen der Flüsse, die aus dem Innern südwärts der Donau zueilen, gestatten das Vordringen wärmebedürftiger Sippen gegen Norden und bedingen einen unregelmäßigen Verlauf der Linie, die das oberungarische Bergland von der Ebene scheidet.

Im Norden trennt die Weichsel von den Beskiden und ihrem flachen Vorlande das polnische Mittelgebirge, dessen Stufen westwärts in Oberschlesien am rechten Oderufer verschwinden. Die Lysa Góra (611 m) östlich von Kielce in Russisch-Polen ist der höchste Punkt dieses kleinen Gebirges.

Hier finden Arten der Karpathen ihren am weitesten gegen die sarmatische Ebene vorgeschobenen Standort. Von solchen Typen nenne ich nach den Angaben von ROSTAFIŃSKI[1]), die nach dem Materiale im Herbarium des

1) J. ROSTAFIŃSKI, Florae Polonicae Prodomus. Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien XXII (1872). 81.

botanischen Museums in Breslau geprüft und ergänzt wurden, folgende Beispiele: Poa Chaixii, Veratrum Lobelianum, Epipogon aphyllum, Aconitum Lycoctonum, Dentaria glandulosa, Saxifraga Aizoon, Rosa alpina, Euphorbia polychroma, Bupleurum longifolium, Anthriscus nitida, Pleurospermum austriacum, Gentiana Asclepiadea, Stachys alpina, Cirsium Erisithales u. a. Das kalkreiche Substrat bedingt die Mannigfaltigkeit in der Zusammensetzung dieser Flora, die westwärts immer mehr verarmt, wenn auch ihre letzten Spuren noch in Oberschlesien nachweisbar sind.

Die Kaschau-Eperieser Bruchlinie (Bd. I. 184) bringt einen scharfen Abschluß westkarpathischer Flora gegenüber dem Osten zum Ausdrucke, wie ein solcher auch in den vorangehenden Abschnitten noch betont wurde. Ähnlich liegen die Verhältnisse auch gegenüber den Sudeten.

Der niedrige Sattel der mährischen Pforte, der als Grenze zwischen Sudeten und Karpathen gilt (Bd. I. 64), liegt nahe der Höhengrenze von 300 m, und doch genügte er, um einen Zusammenhang beider Gebirgssysteme herzustellen. TH. SCHUBE [1] hat, auf den gründlichen und kenntnisreichen Vorarbeiten von R. v. UECHTRITZ fußend, auf Grund recht umfangreicher Beobachtungen die Vegetationslinien wichtiger schlesischer Pflanzen kartographisch festgelegt, und die Tafel IV seiner Arbeit bringt eine Anzahl Nordwestgrenzen zur Darstellung. Das Areal von Asperula Aparine, Dentaria glandulosa, Hacquetia Epipactis und Scrofularia Scopolii in Oberschlesien stellt sich unmittelbar als Anhängsel des großen Verbreitungsgebietes in den Karpathen dar. Östliche Typen sind es eben, die im Südosten des deutschen Reiches ihre West- oder Nordwestgrenze erreichen. An die genannten Beispiele schließen sich in diesem Sinne noch Valeriana polygama, Galium vernum, Campanula sibirica u. a. an.

Wird durch solche Typen die verbindende Brücke zwischen Karpathen und Sudeten geschlagen, so gestaltet sich ferner der Zusammenhang noch inniger durch den Besitz gemeinsamer Arten, die früher (Bd. I. 223, 228) als sudetisches Element zusammengefaßt wurden, die aber vielleicht besser unter dem Namen der **sudeto-karpathischen** Sippen gehen könnten. Wenn früher betont wurde, daß diese Formen namentlich in den Westkarpathen vorherrschen und größtenteils in der Nähe der Kaschau-Eperieser Bruchlinie verschwinden, so lehrte die genauere Analyse der karpathischen Hieracien (S. 93), daß diese Scheide in der Tat weiter nach Osten zu verlegen ist und die Rodnaer Alpen mit umschließen muß.

Karpathisch in diesem Sinne ist auch eine jedem Wanderer auffallende, tiefblaue Nacktschnecke, Limax Schwabi, ein typisches Karpathentier, das anscheinend ziemlich gleichmäßig über den ganzen Gebirgszug verbreitet, besonders häufig aber in den Westkarpathen (Chocsgruppe, Hohe Tátra) ist. L. Schwabi dringt in den Sudeten bis an den Glatzer Schneeberg (Wölfelsfall) vor (Mitteilung von Dr. F. PAX jun.).

1) R. v. UECHTRITZ, Vegetationslinien, in FIEK, Fl. Schlesien (1881). 76; TH. SCHUBE, Beitr. Kenntnis der Verbreitung Gefäßpfl. Schlesien. Breslau 1901.

Trotz einer weitgehenden Übereinstimmung in der Flora beider Gebirge wird doch schon der Laie, der einen offenen Blick für die Pflanzenwelt besitzt, einen nicht unerheblichen Unterschied zwischen Sudeten und Beskiden feststellen können. Mit dem allgemeinen Emporrücken der Regionen in den Beskiden verbinden sich einerseits ein auffallendes Herabsteigen montaner Sippen, anderseits merkwürdig hoch gelegene Standorte von Arten, die im Gebiete der Sudeten dem Hügellande angehören. Beide Tatsachen entsprechen dem Charakter der Karpathenflora. Gentiana Asclepiadea und die in den Sudeten nicht häufige Stachys alpina erscheinen im Teschener Ländchen bei 600 m Höhe, während Acer campestre noch in der unteren montanen Region schöne Bäume bildet. Galanthus nivalis, in Schlesien ein prägnantes Glied der Ebenenflora, wächst an der Czantory in montaner Höhe, ähnlich wie ich sie am Cserni Kamen in der Fátra unter Knieholz blühen sah.

Im Hügellande der Beskiden spielen thermophile Sippen eine wichtigere Rolle als in Schlesien, wo sie zum Teile ganz fehlen, wie Nonnea pulla, Dictamnus albus oder Thymelaea Passerina, die beide der Flora von Teschen angehören: pontische und östliche Arten treten hier durch ihr häufiges Vorkommen in den Vordergrund, und gewisse in den Karpathen häufige Typen dringen nach Schlesien nicht ein, wie Luzula flavescens, Salix incana, Sedum carpathicum, Myricaria germanica, Tozzia alpina, Valeriana montana, Centaurea mollis, Cirsium eriophorum u. a. Salvia glutinosa und S. verticillata erscheinen ganz anders tonangebend hier als im Vorlande der Sudeten.

Der auffälligste Unterschied aber zwischen der Flora beider Gebirge beruht auf der relativ großen Armut der montanen Region in den Beskiden gegenüber dem Riesengebirge und mährischen Gesenke. Nicht der Mangel an Feuchtigkeit und quelligen Stellen bedingt diese Tatsache, vielleicht auch nicht die Einförmigkeit des Substrats (Karpathensandstein); viel wichtiger ist der geringe Wechsel in den Standortsbedingungen, namentlich das starke Zurücktreten anstehender Felsbildungen, vor allem aber der tiefe Waldesschatten, der die Berge mittlerer Höhe bis zu ihrem Gipfel umfängt. Selbst die Lysa Hora (1325 m), deren nackte Kuppe die Baumgrenze übersteigt, erscheint in ungleich höherem Grade pflanzenärmer als jeder Berg gleicher Erhebung in den Sudeten. Erst im Osten des Jablunkapasses, besonders in der Nähe der Babia Góra und ihrer benachbarten Hochgipfel, wird die montane und subalpine Vegetation etwas artenreicher. Wenn auch die im Jahre 1903 durch G. WEEBER[1] am Eingange ins Slatinatal bei Friedland in Österreichisch-Schlesien entdeckte Primula farinosa lehrt, daß in den verhältnismäßig noch ungenügend bekannten Beskiden mancher gute Fund der Beobachtung bisher entging, so wird eine aufopfernde floristische Arbeit der Zukunft die obigen Angaben zwar zu verändern, aber nicht umzustoßen vermögen.

1) TH. SCHUBE, Ergebnisse der Durchforschung . . . Jahresb. Schles. Gesellsch. vaterl. Kult. Breslau LXXXI (1904). zool.-bot. Sect. 60.

Die schlesischen Floristen haben seit jeher mit großer Sorgfalt die Erforschung der in Österreichisch-Schlesien gelegenen Beskiden sich zur Aufgabe gestellt, und durch sie sind einzelne besonders pflanzenreiche Stellen bekannt geworden. Zu solchen gehört der Tul, ein 620 m hoher Berg zwischen den Dörfern Dzingelau, Ceislowitz und Ober-Lischna bei Teschen, der sich im Osten an die Czantory anschließt. Von seinen reichen Pflanzenschätzen hat die Urbarmachung seiner Abhänge manches vernichtet. Immerhin gewinnt der Besucher den Eindruck, daß die üppigen Bergwiesen, die seine Abhänge bedecken, in ähnlichem Reichtume nur in den Karpathen wiederkehren, nicht in den sudetischen Vorbergen. Vor allem ist es die Blütenfülle der Orchideen, die hier überrascht. Nachgewiesen wurden Orchis militaris, pallens, mascula, globosa, Anacamptis pyramidalis, Platanthera chlorantha, Coeloglossum viride, Cephalanthera grandiflora, Cypripedium Calceolus, Microstylis monophylla. Ältere Angaben nennen noch Orchis tridentata, O. ustulata und Cephalanthera Xiphophyllum. Eine derartige Vergesellschaftung ruft lebhaft die farbenprächtigen Bilder in die Erinnerung, die man etwa auf den Bergwiesen des Waagtales bei Kralován oder oberhalb Fenyöháza in der Fátra sammelt.

Ein weites, niedriges Land scheidet die Hochgipfel des Kl. Krivánstockes, der Weterne Hola und der Tátra von den Alpen. Die südliche Hälfte der Beskiden bleibt unter der Höhengrenze von 1000 m zurück, und noch erheblicher sinken die Gipfel der Kl. Karpathen. Das breite, warme Tal der Waag aber trennt diese Kämme von den Gebirgen, die zu kompakterem Gefüge im Osten des Flußlaufes zusammentreten.

Solche Züge des orographischen Baues sind den Wanderungen von Gebirgspflanzen in der Gegenwart wenig günstig; nur bezüglich der Sippen des Hügellandes und der unteren Bergregion würden die klimatischen Verhältnisse für die Ausbreitung des Areals kein Hindernis bedeuten. Sowie aber der weit engere Zusammenhang zwischen Beskiden und sudetischen Gebirgen auf einem Austausche von Arten beruht, der vorzugsweise unter dem Einflusse der Eiszeit sich vollzog, so lassen sich auch hier jene alten Wanderstraßen wiedererkennen, die den Karpathen einen Zuwachs an Typen aus den Alpen brachten; einzelne Etappen jener Wanderungen liegen in der Verbreitung von Carex firma, Cyclamen europaeum, Aster Bellidiastrum, Buphthalmum salicifolium, Leontodon incanus, Hieracium bupleuroides u. a. noch heute vor. Insbesondere darf die früher (Bd. I. 186) näher erörterte Vegetationslinie *a* der Karte I in ihrer Bedeutung nicht übersehen werden. Wenn auch Rosa Ilseana, die zu R. rubrifolia gehört, als alleiniger Besitz der Westkarpathen zu streichen ist, so vermehrt sich anderseits die Liste der Arten, deren Areal von jener Vegetationslinie umzogen wird, um Coronilla montana, die im Buchenwalde und an sonnigen Lehnen der Fátra noch recht häufig ist, und um C. vaginalis, die früher als C. minima bezeichnet wurde. Daß die Zahl solcher Typen in der Gegenwart zurückgeht, lehrt die im fossilen Zustande aufgefundene Lonicera alpigena, die im Posttertiär noch am Chocs vegetierte (S 41).

So erscheint eine Besiedlung der Karpathen aus dem Berglande der Nordalpen als gesichert; sie ist unabhängig von dem Zuzuge der Sippen des alpinen Elementes, die aus den Südalpen nach den Ostkarpathen vordrangen, vielleicht schon in präglazialer Zeit jenes Gebirge bewohnten. Das lehrt schlagend die Verbreitung der Saxifraga rotundifolia, der Primula Auricula und Pr. acaulis, deren Areale in den Karpathen durch die langen Ketten der Waldkarpathen und zum Teile auch der siebenbürgischen Alpen getrennt werden. Der Steinbrech und die Aurikel treten zudem im Westen und Osten in etwas verschiedenen Rassen auf.

Zweites Kapitel.

Charakteristik der Bezirke.

Die früher durchgeführte Umgrenzung der Bezirke der Westkarpathen (Bd. I 208) wird im folgenden eine gewisse Änderung erfahren, die freilich gegenüber den ersten Angaben nur eine geringe Modifikation bedeutet. Trotz des nahen Zusammenhanges der Flora besitzen die einzelnen Bezirke ihre eigene Selbständigkeit, und der Charakter ihrer Pflanzenwelt ist wesentlich verschieden. Die einen Gebirge haben alte Relikte, deren Existenz auf präglaziale Perioden zurückgeht, während solche in andern Gliedern der Westkarpathen verschwinden oder nur in undeutlichen Spuren nachweisbar sind. Wieder andere Berglandschaften erheben sich kaum über die obere Grenze des Hügellandes; in ihnen spielen thermophile Sippen von xerophilem Baue keine ganz untergeordnete Rolle.

Diese Dreiteilung mag der Besprechung der kompakten westlichen Gebirgsmasse zugrunde gelegt werden.

1. Die Bezirke der Westkarpathen mit älteren Relikten.

Hierher rechne ich die Pieninen und die südlichen Zentralkarpathen (vergl. S. 148).

a. Die Pieninen (Bezirk 2 der Karte II).

Die weitaus interessantesten Pflanzen dieses Kleinen Kalkgebirges sind Aquilegia Ullepitschii (S. 52) und Chrysanthemum Zawadzkyi (Fig. 14 *A*), die außerhalb des Gebietes nicht wiedergefunden werden, sowie Erysimum Wittmanni (Bd. I. 206), deren Areal früher fixiert wurde. Die neuere Angabe von



Fig. 14. Zwei Relikte aus der Flora der Westkarpathen. *A* Chrysanthemum Zawadzkyi, ein Endemismus der Pieninen; *B* Dianthus nitidus, eine endemische Kalkpflanze der Westkarpathen *C* einzelne Blüte. — Original.

GRECESCU[1]), der sie aus den Ostkarpathen aufzählt, hat mehrfache Bestätigung gefunden.

Die zerstreute Literatur über dieses Gebiet ist kürzlich von F. FILARSZKY[2]) zusammengestellt und, was noch weit wichtiger ist, kritisch gesichtet worden, so daß eine Anzahl älterer Angaben ausgeschaltet werden kann; denn die Aussagen von F. BERDAU verdienen keinesfalls überall Glauben. So müssen meiner Meinung nach Festuca varia, Astragalus alpinus, Daphne Cneorum, Seseli rigidum, Aposeris foetida u. a. aus der Flora der Pieninen gestrichen werden. Dasselbe gilt ohne jeden Zweifel für Ruscus Hypoglossum, den BOŚNIACKI auf der Okreglica średnia gefunden haben wollte, den niemand später aber hier wieder sah. Man vermißt in der Tat den so oft erprobten kritischen Blick ASCHERSONS[3]), wenn er diese Pflanze als Bestandteil der Pieninenflora wieder aufführt.

Wenn auch Dianthus nitidus (Fig. 14 *B*) neuerdings zwischen Czorsztyn und dem Kronenberge nicht wieder bestätigt wurde, so halte ich diese Angabe BERDAUS nicht für ganz unwahrscheinlich, denn vermutlich besteht ein ähnlicher Zusammenhang zwischen den Gliedern der westlichen Klippenkalke, wie er später für die isolierten Kalkinseln der Moldau und Ostsiebenbürgens geschildert werden kann. Schon aus diesem Grunde wäre eine Bestätigung des Vorkommens von Cyclamen europaeum in den Pieninen dringend erwünscht. Freilich fand kein anderer, als der gründliche Kenner jener Gegend, der Lehrer W. VRÁNY in Sub-Lechnitz diese Pflanze im »Klosterwalde«. Ihr Indigenat scheint mir aber noch nicht ganz sicher.

Die höchsten Erhebungen der Pieninen erreichen nicht das Niveau von 1000 m. Enge Täler und geschlossene Kessel, reicher Humus und genügende Bodenfeuchtigkeit neben stark besonnten Kalkfelsen bedingen die Üppigkeit und mannigfaltige Zusammensetzung der Vegetation. Fichte und Tanne mit eingesprengten Lärchen bilden den Nadelwald, neben den prächtige Buchenbestände treten. In den höchsten Felsnischen nistet das Knieholz (Pinus Pumilio) und Juniperus communis, an den unzugänglichsten Stellen aber die Büsche von Juniperus Sabina; die Heilkraft des Krautes haben die Bewohner längst erkannt, und so ist hier dem Sadebaume im Menschen ein gefährlicher Feind erstanden. Auch die in den Karpathen schon recht seltene Eibe (Taxus baccata) bildet am Zamczysko z. B. noch kleinere Bäume.

Trotz der geringen Meereshöhe der Standorte ist die Zahl der Gebirgspflanzen in den Pieninen keine ganz geringe. Ich erinnere nur an Gypsophila repens, Arabis alpina, Saxifraga adscendens, Meum Mutellina, Pleurospermum austriacum, Conioselium Fischeri, Gnaphalium norvegicum, Hypochoeris uniflora u. a. Besonderes Interesse beanspruchen die echt alpinen Selaginella spinulosa und Juncus trifidus.

---

1) D. GRECESCU, Conspectul Florei Romanei. Berlin 1898. 61.

2) F. FILARSZKY, Pieninengebirge und seine Flora. Jahrb. ungar. Karp. Ver. XXV (1898). 30.

3) ASCHERSON-GRAEBNER, Synopsis mitteleur. Flor. III (1905). 301.

Unter allen Formationen besitzt die Felsenflora der Pieninen den größten Reichtum, und schon früher (Bd. I. 209) wurde betont, daß sich hier eine Mischung subalpiner Sippen mit Arten des Berglandes vollzieht. Von früher nicht genannten Typen erwähne ich nur noch Dianthus praecox, Alsine laricifolia, Centaurea variegata, Valeriana Tripteris, Gentiana verna, Corydalis capnoides. Das gleiche Interesse gewähren noch zwei andere Arten, die als typische Waldpflanzen gelten müssen: Scopolia carniolica, die an den nördlichen und nordöstlichen Abhängen des Klosterwaldes häufig wächst, sonst den Zentralkarpathen gänzlich fehlt, und Symphytum cordatum. Letztere kann als ein ostkarpathischer Typus aufgefaßt werden, der in den Pieninen am weitesten gegen Nordwesten vordringt. Er bildet hier mit S. tuberosum einen Bastard, der nach den Beobachtungen Vránys sogar häufiger ist als die zuletzt genannte Stammart, die sonst in den Westkarpathen kaum irgendwo fehlt.

b. Die südlichen Zentralkarpathen (Bezirk 3 der Karte II).

Die frühere Darstellung (Bd. I. 210) umfaßte unter dem Namen der südlichen Westkarpathen ein geschlossenes Gebirgsland, das von den alpine Höhe erreichenden Gipfeln des Kl. Kriványstockes, der Chocsgruppe und der Niederen Tátra südwärts in dem Hügellande des Inovecz-Gebirges und des Vjeporgebirges endet. Es scheint mir jetzt aber naturgemäßer, die niedrigen Vorlagen von dem höheren Berglande abzutrennen. Ich scheide folgende Landschaften hier aus: den Inovecz-Stock, die Weterne Hola, das Zjargebirge, das Schemnitz-Kremnitzer Trachytgebirge und den Vjepor-Stock. Die übrigbleibenden Berglandschaften, den Kl. Kriványstock, die Chocsgruppe, die Fátra und die Niedere Tátra, fasse ich als einen Bezirk unter dem Namen der südlichen Zentralkarpathen zusammen.

Dies Gebirgsland, durch das Waagtal und die Talfurchen anderer Flüsse reich gegliedert, übersteigt vielfach die Baumgrenze und wird durch eine mannigfaltige Gebirgsflora charakterisiert, die zu der Flora der Zentralkarpathen, speziell der Hohen Tátra, in nahen Beziehungen steht. Aber schon das starke Zurücktreten des Knieholzes und das Fehlen der Zirbelkiefer verleiht den höheren Gebirgslagen ein anderes Gepräge. Der Mangel an vielen hochalpinen Sippen unterscheidet die alpine und subalpine Region nicht unwesentlich von den Kalkbergen der Liptau und den granitischen Tälern der Hohen Tátra. Ich erwähne von solchen Typen nur folgende wenige Beispiele: Lloydia serotina, Chamaeorchis alpina, Salix reticulata, Arabis neglecta (Fig. 15 *C*), Saxifraga bryoides, Neogaya simplex u. a.

Die früher gezogene Vegetationslinie *a* der Karte I läßt die Zusammengehörigkeit der genannten Gebirgsstöcke als begründet erscheinen. Als gemeinsamen Besitz nenne ich Buphthalmum salicifolium, Primula acaulis, Senecio umbrosus, Crepis sibirica und einige weitere Sippen, die durch ihre Standortsverhältnisse und ihre Verbreitung ein höheres Bedürfnis nach Wärme

offenbaren. Anemone sylvestris und auch A. styriaca[1] sind in diesem Gebiete der Karpathen häufiger als in der Hohen Tátra und deren Umgebung. Dazu kommt ein größerer Reichtum an Orchideen, ferner Polygala major, Coronilla montana und vor allem ein zierlicher Felsenstrauch (Amelanchier), der am Chocs wie in der Fátra die felsigen Abhänge mit seinen zahllosen Blüten übersät. Wer von Fenyöháza den lichten Buchenwald an den Gehängen der Zarniky grunj zur Pfingstzeit emporsteigt, um die für die südlichen Zentralkarpathen recht charakteristische »Alpenrose der Fátra« (Daphne Cneorum) zu pflücken, ist entzückt von dem wechselvollen Bilde, in welchem die farbenprächtige Vegetation ihm entgegentritt. Namentlich das häufige Vorkommen von Cypripedium Calceolus, Cephalanthera rubra und Ophrys muscifera neben Orchis maculata, Gymnadenia odoratissima, conopea, Platanthera bifolia, Coeloglossum viride, Cephalanthera grandiflora, Epipactis rubiginosa, Neottia Nidus avis, Listera ovata, Corallorrhiza innata, neben zahllosen goldgelbblühenden Stöcken der Euphorbia polychroma, neben Carex alba, Biscutella laevigata, Hippocrepis comosa, Polygala amara, Sedum album, Dentaria enneaphyllos, bulbifera, Melittis Melissophyllum, Centaurea variegata, Leontodon incanus, Asperula tinctoria und vielen anderen verdient Beachtung. Derselbe Weg führt etwa sechs Wochen später durch eine unter dem Einflusse starker Insolation verarmte und abgestorbene Flora. Im höheren Maße macht sich in diesen Teilen des Gebirges der Einfluß thermophiler Sippen auf das Gesamtbild der Vegetation geltend als in der Hohen Tátra.

Knautia turocensis (S. 70) und Dianthus nitidus (S. 146) sind alte Relikte in der Flora der südlichen Zentralkarpathen, und ihnen schließt sich die freilich in neuerer Zeit, wie es scheint, nicht wiedergefundene Rochelia stellulata von den warmen Abhängen des Chocs an. Ich sprach früher schon die Vermutung aus, daß es sich hier um eine unter dem Einflusse eines steppenartigen Klimas während der Interglazialzeit nördlich vorgedrungene Sippe handelt, die bis in die Gegenwart sich erhielt, während Cotinus Coggygria, der im Interglacial um Lucski vegetierte (S. 40), wieder ausstarb.

Das kalkreiche Substrat, das im Norden des Klein-Krivánstockes in imposanten Felsen abstürzt, die senkrechten Felswände des Chocs bildet, die Fátra aufbaut und im Norden der Niederen Tátra ein über 1600 m aufsteigendes Gebirge zusammensetzt, bedingt zum guten Teile die gleichartige Zusammensetzung der Flora, während anderseits gerade Höhendifferenzen und dichtere Bewaldung gewisse Gegensätze schaffen. Die drei Gletscherweiden, welche hier vorkommen, erläutern diese Tatsache:

Salix retusa wächst im Kl. Krivánstocke und in der Niederen Tátra, fehlt dem Chocs und der Fátra,

Salix herbacea erscheint innerhalb des Gebietes an die Niedere Tátra gebunden,

---

1) Diese im Innern der Westkarpathen weit verbreitete Sippe wurde in Bd. I als A. slavica bezeichnet.

Salix Jacquini gedeiht an den feuchten Nordabhängen des Chocsgipfels und des Kl. Krivánstockes, meidet jedoch Niedere Tátra und Fátra.

Auf eine genauere Besprechung der Formationen kann hier verzichtet werden, da eine solche Schilderung bei der Darlegung der Flora der Hohen Tátra gegeben werden soll und dadurch Wiederholungen vermieden werden; es mag genügen, einige charakteristische Unterschiede zwischen den einzelnen Gebirgsstöcken dieses Bezirkes hervorzuheben.

Kl. Krivánstock. Mehrere Gipfel tragen den Namen Kriván. Der Kulminationspunkt liegt bei 1711 m, also etwas höher, als früher (Bd. I. 71) angegeben war. Während die aus kristallinischem Gesteine bestehenden Gipfel eine sehr arme Mattenflora tragen und auf ihnen freie Felsbildungen nur selten begegnen oder in geringer Entfaltung, tragen die Kalkberge eine üppige Flora, die freilich den Vergleich mit den reichen Pflanzenschätzen der Bélaer Kalkalpen nicht verträgt. Auf prächtigen Buchenwald folgt die Fichtenregion und dann eine stark dezimierte Knieholzformation. Auf den durch Felsgeröll vielfach unterbrochenen Matten sind Vaccinium Myrtillus und V. Vitis Idaea, Gentiana Asclepiadea, Meum Mutellina, Hieracium alpinum, Potentilla aurea, alpestris, Soldanella hungarica, Lycopodium alpinum und L. Selago Charakterpflanzen. Als beachtenswerte Sippen der Kalkpflanzen erwähne ich Veronica aphylla, alpina, Saxifraga rotundifolia, caesia, aizoides, Gypsophila repens, Ranunculus montanus, Arabis alpina, bellidifolia, Dryas octopetala, Gentiana verna, Campanula pusilla, Gypsophila repens, Silene acaulis, Hutschinsia alpina, Sedum Rhodiola, Androsace lactea, Hieracium villosum, Carex atrata u. a. Prunus petraea bildet in der Belska Dolina subalpine Gebüsche, zwischen denen das diesem Bezirke sonst fremde Delphinium oxysepalum (Bd. I. 149) gedeiht. Von Interesse ist das häufige Vorkommen von Sempervivum tectorum in montaner Höhe, wie es scheint, sicher spontan, und von Tozzia alpina[1]), die im Kiese des Baches unter dem Schutze der großen Blätter von Petasites üppig gedeiht, während auf dessen Wurzeln sehr häufig stattliche Orobanche flava parasitisch leben. Im Buchenwalde unterhalb Medzihole beim Übergange aus dem Arvatale nach Tierhova fand ich mehrfach an schwer zugänglichen Stellen Aremonia agrimoniodes in einer Höhe von etwa 1000 m. Wenig entfernt davon wächst massenhaft Allium ursinum. Die durch gesperrten Druck hervorgehobenen Sippen fasse ich als typische Leitpflanzen des Kl. Krivánstockes auf.

1) Tozzia carpathica Wol. vermag ich nicht mit Sicherheit von T. alpina zu unterscheiden. Die ostkarpathischen Individuen, die ich sah, sind alle kleinblütig und entsprechen in der Tat der Diagnose von Woloszczak. Die im Bystriczkatal des Kleinen Krivánstockes vorkommende Pflanze gleicht anfänglich (Ende Mai) der großblumigen T. alpina; wenn sie sich später reicher verzweigt, werden Kelche und Blüten kleiner und stimmen mit T. carpathica überein. Die Pflanze des Teschener Ländchens verhält sich ähnlich. Die wenigen Exemplare, die mir zu Gesicht kamen, möchte ich aber lieber zu T. alpina ziehen. Im übrigen kenne ich Pflanzen, die man zu T. carpathica rechnen müßte, auch aus dem Schweizer Jura.

Chocsgruppe. Viel reicher gestaltet sich die Kalkflora des imposanten Dolomitstockes, der im Norden von Rosenberg (Liptó Rózsahegy) sanft ansteigend, mit überaus steilen Böschungen gegen Norden abfällt. Aus den umfangreichen Listen meiner Exkursionen in dieses Gebiet nenne ich als Beispiel folgende Typen, wobei die charakteristischen Arten wieder durch gesperrten Druck kenntlich werden.

Unterer Buchenwald: Equisetum hiemale, Carex alba, ornithopoda, glauca, Luzula pilosa, Goodyera repens, Cypripedium Calceolus, Isopyrum thalictroides, Cardamine trifolia, Geranium phaeum, Euphorbia polychroma, Polygala amara, Hedera helix, Hacquetia Epipactis, Bupleurum falcatum, Atropa Belladonna, Symphytum tuberosum, Pulmonaria mollissima, Lamium maculatum, Melittis Melissophyllum, Valeriana polygama, Aster Bellidiastrum, Senecio umbrosus, Buphthalmum salicifolium, Cirsium Eriophorum (an lichten Stellen) u. a.

Der oberen Stufe des Buchenwaldes gehören an: Carex montana, Valeriana Tripteris, Dentaria glandulosa, enneaphyllos, bulbifera, Aspidium aculeatum, Soldanella hungarica, die bis zum Gipfel emporgeht, Valeriana montana, Ribes alpinum, Veronica montana u. a.

Aus der Flora der montanen Kalkfelsen nenne ich Asplenium Trichomanes, A. Ruta muraria, Cystopteris fragilis, Alsine laricifolia, Arabis hirsuta, arenosa, Biscutella laevigata, Draba nemorosa, Anemone styriaca, Aconitum Lycoctonum, Sedum album, Sempervivum soboliferum, Saxifraga tridactylites, Amelanchier vulgaris, Anthyllis, Hippocrepis comosa, Salvia verticillata, Calamintha alpina, Veronica Teucrium, Asperula cynanchica, Campanula carpathica, Inula ensifolia, Centaurea variegata, Cirsium Erisithales, Hieracium bupleuroides u. a. Im Kalkgeröll oberhalb Lucski wächst Corydalis capnoides.

An quelligen Stellen in der oberen montanen Region gedeihen Arabis bellidifolia, alpina, Cortusa Matthioli, Geranium Robertianum, Heliosperma quadrifidum und Moehringia muscosa. Die nur durch wenige Knieholzbüsche unterbrochenen subalpinen Matten erhalten eine besondere Zier in der so häufigen Viola alpina, mit der V. arenaria gewöhnlich sich vergesellschaftet. Hier wachsen auch Geum montanum, Cerastium macrocarpum, Gentiana Asclepiadea, Campanula pseudolanceolata, Galium vernum, Veronica alpina, Thesium alpinum, Orchis globosa, Dianthus nitidus (S. 146), Botrychium Lunaria u. a. Zwischen den Knieholzbüschen gedeihen Saxifraga rotundifolia, Trollius europaeus, Aspidium Lonchitis, Anthriscus nitida, Polygonum Bistorta u. a.

An den Felsen in der Gipfelregion erscheinen: Asplenium viride, Selaginella spinulosa, Poa alpina, Carex firma, capillaris, sempervirens, Salix Jacquini, Rumex scutatus, Cerastium alpinum, Silene acaulis, Ranunculus alpestris, montanus, Anemone styriaca, Kernera saxatilis, Draba aizoides, Saxifraga perdurans, caesia, androsacea, moschata, adscendens, Parnassia palustris, Dryas octopetala, Empetrum nigrum, Androsace lactea, Primula Auricula, Gentiana Clusii, Sweertia perennis, Veronica saxatilis, aphylla,

Bartschia alpina, Pedicularis versicolor, verticillata, Pinguicula alpina, Scabiosa lucida, Campanula pusilla, Crepis Jacquini, Hieracium villosum u. a.

Die Liste ist bei weitem nicht vollständig, gewährt aber einen Einblick in die mannigfaltige Zusammensetzung der Chocs-Flora.

Fátra[1]). Die Flora der Fátra bringt ihren Hauptcharakter in dem eigenartigen Endemismus zum Ausdrucke. Von solchen Sippen erwähne ich Knautia turocensis (S. 70), Hypochoeris carpathica und Hieracium Fatrae. Ferner verdienen in erster Linie Beachtung Aremonia agrimonioides, Laserpitium Archangelica, Ribes petraeum, Valeriana montana, Globularia Willkommi, Cyclamen europaeum, Buphthalmum salicifolium, Hieracium inuloides und scheinbar ist auch Telekia speciosa (Bd. I. 139) hier ursprünglich wild. Wer von Fenyöháza das Lubochnatal aufwärts wandert, wird diese stattliche, schönblühende Pflanze am Ufer des Baches und in den Gebüschen unter Verhältnissen finden, wie sie im Osten des Gebietes allenthalben begegnet. Ist ihr Indigenat sicher, so handelt es sich um einen von dem geschlossenen Areale weit abgesprengten Vorposten. Die Frage des Ursprungs bedarf aber noch einer weiteren Prüfung.

Telekia speciosa wird nicht selten in Gärten und nahe den Siedlungen angepflanzt; man trifft sie auch im Gebirge oft in der Nähe der Sennhütten an, wohin sie wohl durch Vermittlung des weidenden Viehs gelangt. Man wird schwerlich den Anblick einer blühenden Telekia in den Ostkarpathen scheiden können von der Erinnerung an das rumänische Hirtenvolk. Nun wissen wir aber, daß längs der Karpathen, bis tief nach Mähren hinein, rumänische Siedlungen bestanden, die in Ortsnamen, Bergbezeichnungen und dergleichen mehr ihre Spuren hinterließen[2]). Zahlreiche von Slovaken und Ruthenen gebrauchte Worte, die mit Weidewirtschaft und Viehzucht in engem Zusammenhange stehen, sind romanischen Ursprungs. Es ist daher nicht ganz unwahrscheinlich, daß auch im Waagtale ehemals ein solcher Einfluß sich geltend machte, und trifft dies zu, dann könnte die Telekia speciosa durch den Menschen in die Täler der Fátra gelangt sein. Dafür spricht aber noch folgendes. In auffallender Fülle häufen sich an den Gehängen der Fátra und ihrer Umgebung gegen das Waagtal romanische Namen. »Magura« trifft man auch sonst noch vielfach an; schon seltener sind anderwärts als Ortsbezeichnung die im Waagtale zum Teil recht häufigen Namen »Grunj« (rum. gruĭu), »Djel« (rum. Deal). »Mincsol« kehrt im Osten als Menčel oder Munčel sehr oft wieder und enthält das rumänische Munte. Vor allem aber beantwortete mir einer der besten Kenner rumänischen Volkstums, Herr Prof. Dr. G. WEIGAND in Leipzig, mit großer Liebenswürdigkeit eine Anfrage da-

1) V. v. BORBÁS, A Fátrahegység nemzeti és növényzeti alapon. In K. HOFER, Budapesti V Kerületi állami föreáliskolénak . . . évi ért. 1897/98. J. WAGNER, Gefäßpflanzen Turoczer Kom. Jahrb. ungar. Karp. XXVIII (1901). 1.

2) Vgl. F. MIKLOSICH, Wanderungen der Rumänen. Denkschr. Akad. Wiss. Wien philos.-hist. Kl. XXX (1880). 1.

hin, daß ihm in der Umgebung von Rosenberg (Rózsahegy) sicher rumänische Typen unter den dortigen Bauern begegnet seien. Meine Annahme von der Verschleppung der Telekia hält auch er für gut begründet.

Die Fátra, das größte Kalkgebirge Oberungarns, teilt mit dem Chocs und Kl. Krivánstocke zahlreiche Arten, die an kalkreiches Substrat gebunden sind; auch Leontopodium alpinum gedeiht an den Felsen der Gipfel. Im allgemeinen aber bringt die geringe Höhe der Berge ein starkes Zurücktreten alpiner Sippen mit sich. Die Krizna besitzt noch Anemone narcissiflora, Linum extraxillare, Saxifraga adscendens, Hieracium villosum u. a. Dem kahlen Gipfel des Berges (1575 m) fehlt aber jetzt das Knieholz. An der Baumgrenze erscheinen hier niedrige, durch Fraß stark verkümmerte Krüppelsträucher der Buche; am niedrigeren Csernikamen bei Revuca stehen am Gipfel dichte und üppige Bestände der Pinus Pumilio. Als ich 1899 ihn bestieg, war am 22. Mai der Schnee noch nicht lange geschmolzen, während die Gehänge des Chocs fast ganz schneefrei waren. Ich notierte zwischen den Knieholzbüschen Salix silesiaca, Daphne Mezereum, Empetrum nigrum, Primula elatior, Homogyne alpina, Lycopodium Selago, Allium Victorialis, Pleurospermum austriacum, Corydalis cava, solida, Gagea minima, Isopyrum thalictroides und Galanthus nivalis.

Im Frühjahre gewähren die Bergwiesen der Fátra eine lohnende Ausbeute. Die meisten der Pflanzen, die im lichten Buchenwalde der Zarniky grunj (S. 149) wachsen, gedeihen auch hier, sogar noch üppiger. Von noch nicht genannten Sippen füge ich noch hinzu Aquilegia longisepala (S. 52), Salvia pratensis, Geranium silvaticum, Thalictrum aquilegifolium, Phyteuma spicatum, Lilium Martagon, Physalis Alkekengi, Silene nutans, Aconitum Lycoctonum, Ajuga genevensis. Die Kreuzung zwischen Gymnadenia conopea und odoratissima ist nicht gar so selten, und stellenweise wird diese Formation in erster Linie bestimmt durch Aquilegia und Cypripedium.

Im Waagtale sowohl, wie in der Niederung der Revuca, entwickeln sich Moore, auf denen Primula farinosa eine Leitpflanze darstellt. Neben ihr stehen Wollgräser und Seggen, Pedicularis, sowie Valeriana dioica und polygama, ferner Menyanthes trifoliata, Cladium Mariscus und Schoenus ferrugineus. Vor allem gewinnt hier an Interesse Eriophorum alpinum und der in den Karpathen so sehr seltene Scirpus alpinus, den zuerst M. Wetschky am sog. Meerauge wenig oberhalb Kralován entdeckte. In den Ufergebüschen erscheint stellenweise Senecio paludosus.

Niedere Tátra. Hier lassen sich zwei Zonen unterscheiden, denn dem granitischen Kerne des Hochgebirges sind im Norden mächtige Kalkberge angegliedert, die einen scharfen Gegensatz zwischen beiderlei Floren bedingen, wenn auch die Höhe jener Kalkgipfel nur an die untere Grenze der subalpinen Region heranreicht. So wie im Stjavnicatale am Gyömbér die Kalkflora an den Ufern der Bysztra ihr plötzliches Ende findet (Bd. I. 131), läßt sich auch in allen übrigen Tälern diese Scheide leicht auffinden, im Deme-

novatale so gut, wie an den Abhängen der Kralova Hola gegen Vernár. Beide Substrate aber sind zu einer kompakten Gebirgsmasse verschmolzen, so daß ihre Trennung einem willkürlichen Schnitte parallel der Längsachse des Gebirges entsprechen würde.

Das auch landschaftlich bevorzugte Demenovatal bei Liptó Szt. Miklós ist seit langer Zeit das Ziel der Botaniker gewesen, ebenso der gut durchforschte Popovaberg zwischen Vernár und Dobschau (Dobsina). Nicht minder reich und interessant aber sind die Abhänge der Paludnicza, die das rechte Gehänge des Demenovatales bildet, die Bababerge bei Poprád, die Ohništje bei Maluzina im Süden von Liptó Ujvár, die Barbolica bei Vernár und viele andere. Die aus diesem Gebiete von TOCL beschriebene Scabiosa calcarea gehört wohl als Form zu Sc. lucida.

Im allgemeinen herrscht weitgehende Übereinstimmung in der Kalkflora der einzelnen Berge der südlichen Zentralkarpathen, vom Klein-Kriván bis zum Popova. Actaea Cimicifuga, Cirsium Eriophorum, Carduus glaucus, Hieracium bupleuroides, villosum, Gentiana cruciata, Veronica saxatilis, Adenophora infundibuliformis, Euphrasia salisburgensis, Aconitum moldavicum u. a. sind ihnen gemeinsam. Dazu kommen Dianthus nitidus (S. 146), Leontopodium alpinum, Ophrys muscifera und andere Orchideen, Pleurospermum austriacum und andere Sippen von etwas beschränkterer Verbreitung. Ziemlich häufig im Kalkgebiete der Niederen Tátra sind Polemonium coeruleum, Knautia sylvatica, Genista pilosa, Carduus collinus, Linum extraxillare und Cystopteris sudetica. Als Leitpflanzen aber fasse ich auf: Sorbus Chamaemespilus, der an der Paludnicza mit S. Aria Gebüsche bildet, Arctostaphylos uva ursi, Daphne Cneorum; ferner Crepis alpestris, endlich Ligularia sibirica mit Sweertia perennis aus dem Straczenatale. Auch Spiraea chamaedryfolia muß hier genannt werden. An der Paludnicza sammelte ich Mercurialis ovata, die vielleicht in den südlichen Vorlagen der Westkarpathen noch öfter zu finden sein wird.

In den Buchenwäldern wachsen die drei karpathischen Dentaria-Arten häufig und oft durcheinander, so daß an die Möglichkeit einer Kreuzung leicht gedacht werden kann. Es gelang mir auch, auf einer Pfingstexkursion 1905 im Buchengebüsche der Paludnicza bei 1000 m Höhe den Bastard D. glandulosa × enneaphyllos aufzufinden, nachdem er erst zwei Jahre vorher von O. E. SCHULZ[1] aus Oberschlesien (Myslowitz) neu entdeckt und als Cardamine Paxiana neu beschrieben worden war.

Viel ärmer als die Kalkflora erweist sich die Vegetation des kristallinischen Gebirges, weil bis zu ansehnlicher Höhe Viehzucht getrieben wird. Noch auf den grasigen Abhängen der Kralova Hola weiden große Herden, und die sanfte Böschung der Kämme bietet der Weidewirtschaft keine Schwierigkeiten. Felsbildungen treten im allgemeinen stark in den Hintergrund, und nur die prächtigen Abstürze des Gyömbérgipfels können mit der

1) O. E. SCHULZ, Monographie Gattung Cardamine. ENGLERS bot. Jahrb. XXXII (1903). 383.

wilden Hochgebirgsnatur der Hohen Tátra in Konkurrenz treten. Überschreiten doch selbst die Kulminationspunkte des Gebirges die Höhe von 2000 m nur wenig; sie ragen nur schwach in jene Region hinein, in der die hochalpine Flora ihre schönste Entwicklung zeigt. Man kann daher die Flora der kristallinischen Niederen Tátra kurz bezeichnen als eine stark verarmte Vegetation der Hohen Tátra.

Gewisse Gegensätze fallen indes dem Botaniker leicht auf. Verhältnismäßig häufig erscheint im Süden der Waag das in der Hohen Tátra seltene Hieracium inuloides, und Viola lutea ist hier eine Charakterpflanze der hochmontanen Matten, die nordwärts erst wieder in den Bélaer Kalkalpen wiederkehrt. Falls sich das Vorkommen der Soldanella minima (S. 57) bestätigen sollte und die Angabe der Linaria alpina auf der Prasiva, wo ich vergeblich nach ihr suchte, würde die Niedere Tátra damit zwei, den Karpathen sonst fremde Typen gewinnen.

Verglichen mit den anderen Stöcken der südlichen Zentralkarpathen schnellt freilich im Gebiet der Niederen Tátra die Zahl echt alpiner Sippen recht erheblich in die Höhe. Verbreitete und daher charakteristische Felsenpflanzen der alpinen Region sind folgende: Avena versicolor, Agrostis rupestris, Oreochloa disticha, Carex sempervirens, atrata, Luzula spadicea, Juncus trifidus, Silene acaulis, Sedum alpestre, S. Rhodiola, Geum montanum, Saxifraga carpathica, hieracifolia, androsacea, moschata, oppositifolia, Anemone alba, Sempervivum montanum, Doronicum Clusii, Chrysanthemum alpinum, Leontodon clavatus, Senecio carpathicus, Gnaphalium supinum u. a. Auf der subalpinen Matte wachsen Luzula sudetica, Gentiana punctata, Euphrasia Tatrae, Campanula alpina, Hieracium alpinum, polymorphum, calenduliflorum, Wimmeri und stygium, und an den Bachufern gedeiht in üppigster Fülle, so geschlossen und große Bestände bildend wie kaum anderwärts, Rumex alpinus.

2. Die Bezirke der Westkarpathen ohne ältere Relikte.

Die hier zusammengefaßten Gebirge stehen in ihrer Flora ganz unter dem Einflusse der Eiszeit. Die präglacialen Bestandteile sind ganz verschwunden und eine Neubildung von Arten hat in kaum nennenswertem Umfange eingesetzt. Dies gilt für die Beskiden und die nördlichen Zentralkarpathen, deren Glanzpunkt die Hohe Tátra bildet.

a. Die Beskiden (Bezirk 4 der Karte II)

Das reich gegliederte Gebirge, das (Bd. I. 67) unter dem Namen der Beskiden zusammengefaßt wurde, ist in dem Teile, der zwischen Olsa und Skawa liegt, von E. HANSLIK orographisch näher studiert worden. Gerade dieser Abschnitt trägt auch die höchsten Erhebungen in der Umgebung der

Babia Góra, die man nach dem genannten Forscher passend die **Hohen Beskiden** nennt. Der ganze Zug wird an seiner Außenseite von einer Kalkzone begleitet, die schließlich in den Pieninen (S. 145) ihre großartigste Entwicklung zeigt. Es ist daher nicht auffallend, wenn kalkliebende Sippen, die wir bereits dort oder am Roszudecz kennen lernten, hier in verarmter Gesellschaft wiederkehren. Sie begegnen uns auch in den Kalkgebieten des linken Waagufers und zeigen dabei teilweise eine überaus bemerkenswerte Depression ihrer Standorte.

Einer der bekanntesten Kalkberge der Beskiden ist der Löwenstein bei Puchov im Trencséner Komitate, der durch die Exkursionsberichte von HOLUBY und BRANCSIK näher bekannt geworden ist. Montane Sippen teilen hier mit Arten des Hügellandes einen gemeinsamen Standort. Ich erwähne von interessanteren Formen dieses Berges nur folgende: Asplenium viride, Allium flavum, Dianthus praecox, Cerastium brachypetalum, Ranunculus montanus, nemorosus, Arabis Turrita, Draba aizoides, Alyssum saxatile, Sempervivum hirtum, Saxifraga Aizoon, Seseli glaucum, Pulmonaria mollissima, Glechoma hirsutum, Valeriana Tripteris u. a.

Im Südwesten und im Osten der Hohen Beskiden sinkt das Sandsteingebirge zu montaner Höhe herab. Die Javorina, wenig nördlich vom Miavapasse, bleibt unter 1000 m Höhe zurück; sie bedeutet einen Eckpfeiler der Beskiden gegen Süden hin. Zwar konnten die älteren Angaben von KRZISCH bezüglich des Vorkommens von Geranium lucidum, Gentiana Clusii und Arnica montana neuerdings nicht wieder bestätigt werden, indessen rufen die am genannten Berge auftretenden Allium ursinum, Actaea spicata, Euphorbia polychroma, Hypericum montanum und hirsutum, Epilobium trigonum, Valeriana sambucifolia und Mulgedium alpinum noch die Erinnerung an die weiter nördlich gelegenen Berge der Beskiden zurück. In neuerer Zeit haben auch FR. ČOKA und F. GOGELA mit vielem Erfolge an der Erforschung der Grenzgebirge zwischen Ungarn und Mähren regen Anteil genommen, und so zeigen die Resultate ihrer Arbeit in Übereinstimmung mit dem Lebenswerke des hochverdienten HOLUBY und den zahllosen Exkursionen von BRANCSIK, wie im südlichen Teile der Beskiden eine Vermischung karpathischer Vegetation sich vollzieht mit Arten, die dem wärmeren Hügellande angehören. Neben Formen, die wohl selten einem montanen Standorte der Karpathen fehlen, wie Circaea alpina, Stachys alpina, Salvia glutinosa, Centaurea mollis, Valeriana polygama, Gentiana carpathica, Laserpitium latifolium, erscheint hier auch noch Pedicularis sumana in der Umgebung von Ungar. Brod bei 600 m Höhe. Der nächstgelegene Standort dieser Pflanze gegen Norden ist der Klakberg der Fatra, wenn nicht durch weitere Funde die verbindende Brücke geschlagen wird. Umgekehrt verhält es sich mit Draba lasiocarpa, die von Dr. aizoides spezifisch vielleicht nicht verschieden ist. Sie reicht von den niedrigen Bergen des Neutraer Komitates bis auf die Kalkberge der Arva, fehlt aber auch der Fátra nicht.

Zu solchen Typen gesellen sich nun Arten, die von Süden oder Südosten

gegen das Gebirge vordringen und weiter gegen Norden fehlen oder selten werden. Ich erinnere an Orchis purpurea, Ophrys arachnites, Limodorum abortivum, Thalictrum foetidum, Salvia austriaca, Linum flavum, Dianthus Pontederae, Polygala major, Prunella laciniata u. a.

Die Hohen Beskiden finden ihren Kulminationspunkt in der Babia Góra[1]). Hier liegt die obere Grenze des Fichtenwaldes etwa bei 1330 m, obwohl vereinzelte Stämme von knorrigem, niedrigem Wuchse und einseitiger Verästelung, die sog. »Wettertannen«, reich behangen und bedeckt mit Flechten, höher emporsteigen und sich unter das Knieholz mischen; ja selbst noch bei 1689 m finden sich niedrige Fichten ganz vom Habitus des Zwergwacholders. Ebenso hoch wie die Fichte geht die Bergeberesche, und nur wenig tiefer zurück bleibt Lonicera nigra, die etwa bei 1550 m ihr höchstes Gedeihen noch findet.

Im großen und ganzen zeigt an der Babia Góra die Waldregion ein einheitliches Gepräge; nur die unter 1200 m etwa gelegenen Höhenzonen erfahren durch eingestreute Tannen und Laubhölzer eine etwas größere Mannigfaltigkeit, während in den höheren Lagen der Wald einen reinen Bestand von Picea excelsa bildet. Allein in so großer Ausdehnung, wie etwa in den Wäldern der Ostkarpathen, erscheint die Buche hier nicht und ebensowenig die Tanne, so daß auch in den tieferen Lagen, freilich wohl unter dem Einflusse der Forstkultur, der Fichte die führende Rolle zufällt. Mit der Buche und Tanne, deren höchste Standorte um 1300 m liegen, erlischt Acer Pseudoplatanus. Oberhalb der Höhengrenze von 1330 m beginnt die Knieholzregion, deren geschlossener Bestand bis 1660 m reicht, während einzelne vorgeschobene Posten nur wenig unter dem Gipfel zurückbleiben, und als treuer Begleiter des Knieholzes schließt sich der Zwergwacholder an und Salix silesiaca. Diese Weide, welche für den ganzen Zug der Karpathen, wie für die sudetischen Gebirge einen Charakterstrauch bildet, ist wie wenige andere Holzgewächse in ihrer Entwicklung unabhängig von den klimatischen Verhältnissen der verschiedenen Regionen. Ebenso wie sie am Fuße des Gebirges sich vorfindet, wandert sie an den Bächen aufwärts durch die ganze Waldregion und bildet noch am Gipfel kleine, niedrige Sträuchlein zwischen Knieholz und Zwergwacholder.

Schon früher (Bd. I. 208) fanden die markantesten Typen der Babia Góra eine kurze Erwähnung. Ergänzend sei hier hinzugefügt, daß die Charakterpflanzen dieses imposanten Bergstockes, der gegen Norden in steilen Abstürzen sich senkt und hier die zweifellosen Spuren eines eiszeitlichen Gletschers trägt, ein kleines Kar mit einer Endmoräne, sich folgendermaßen gruppieren.

---

1) F. Pax, Vegetation der Babia Góra. Mitt. Beskiden Vereins 1905. — Vgl. auch H. Zapałowicz, Consp. Fl. Galiciae criticus. I. Krakau 1906. — Einzelne Angaben sind mit Vorsicht zu gebrauchen. Wunderlich klingt z. B. die Angabe von Carex vaginata bei Rybnik in Schlesien!

Auf den Bergwiesen ist Crocus Heuffelianus[1]) eine auffallende Erscheinung. ZAPAŁOWICZ sieht in ihm eine besondere Art (Cr. babiagorensis). Unter den Charakterstauden der Waldflora verdienen Euphorbia amygdaloides, Chrysanthemum rotundifolium, Veronica montana, Luzula flavescens, Cardamine trifolia, Listera cordata und Epipogon aphyllus Beachtung. Der subalpinen Region gehören an außer den schon früher (Bd. I. 208) genannten Sippen Gentiana asclepiadea, Senecio subalpinus, Athyrium alpestre, Poa Chaixii, Phyteuma orbiculare, Orchis globosa, Gymnadenia albida, Dianthus superbus var. speciosus, Aspidium Lonchitis, Sedum carpathicum, Rumex alpinus, Aconitum Napellus, Veratrum Lobelianum, Adenostyles albifrons, Allium Victorialis, Rumex arifolius, Streptopus amplexifolius. In der Gipfelregion finden sich endlich Veronica aphylla, Cerastium alpinum, Asplenium viride, Sempervivum montanum, Sagina Linnaei und Campanula Scheuchzeri.

Drei vorzügliche Vegetationsbilder aus der Gipfelflora der Babia Góra, von HANS BAER aufgenommen, bilden eine Zier des neuesten Jahrgangs (1907) der Sektion Bielitz-Biala des Beskiden-Vereins.

Durch die intensiv betriebene Weidewirtschaft sind Arten niederer Region in den Kampf mit der heimischen Flora getreten und siegreich geblieben, denn nur so erklären sich die auffallend hochgelegenen Standorte von Veronica Chamaedrys, Scrofularia Scopolii, Capsella Bursa pastoris, Prunella vulgaris, Veronica serpyllifolia. Die Nessel steigt an Ruderalplätzen bis 1450 m, Poa annua und Ranunculus acer bis auf den Gipfel.

Mit vollem Rechte sagte schon FRIEDRICH WIMMER von der Flora der Babia Góra: »Im allgemeinen ist die Vegetation dieses Berges arm und mager im Vergleiche zu der mannigfaltigen und üppigen des Riesengebirges und des Gesenkes.« Jeder, der die pflanzenreichen Schluchten der Sudeten durchwandert hat, wird dem ohne weiteres zustimmen; jeder wird diesem Ausspruche beipflichten, der die Flora der nächstgelegenen Hochgipfel der Karpathen aus eigener Anschauung kennt.

Freilich ist die Durchforschung der Babia Góra noch nicht völlig in genügender Weise durchgeführt, und immerhin ist namentlich auf der nördlichen Seite des Gebirges noch mancher interessante Fund zu erwarten, wie das die Entdeckungen der polnischen Floristen bereits zeigten, nachdem sie Polygonum viviparum, Laserpitium Archangelica, Gentiana punctata, Pedicularis sumana u. a. hier nachgewiesen haben. Allein die bisherigen Beobachtungen lassen für einen Zuwachs an Arten die Grenze nicht allzuweit hinausschieben.

So bleibt denn die Tatsache bestehen, daß die Flora des Berges relativ arm ist, und dieser Umstand ist um so auffallender, als die Kamm- und Gipfelhöhe das Riesengebirge erheblich übertrifft, und selbst ostwärts bis zu

1) Nach den Gesetzen der Nomenklatur sind in der Gattung Crocus zu benennen:
Cr. banaticus (Bd. I. 108 u. f.) muß Cr. Heuffelianus heißen,
Cr. iridiflorus (Bd. I. 128 u. f.) dagegen Cr. banaticus.
Vgl. DEGEN, in Magyar bot. Lapok V (1906). 113. — Freilich wird durch diese Umtaufungen recht verbreiteten Namen gegenüber eine gewisse Unsicherheit hervorgebracht.

den Alpen der Liptau die Babia Góra der kulminierende Gipfel bleibt. Ein gewisser Wassermangel in den höheren Lagen und das Zurücktreten felsiger Abstürze vermindert wohl zum Teile die Mannigfaltigkeit der Standortsverhältnisse. Auch der Klein-Krivanstock und Chocs, die nächstgelegenen Hochgipfel, die an Höhe der Babia Góra wesentlich zurückstehen, sind in der alpinen Region wasserarm, und doch ist ihre Flora unvergleichlich reicher als an der Babia Góra.

Lange Listen ließen sich aufstellen, welche die interessanten Arten nennen, die Chocs und Krivan beherbergen und der Babia Góra fehlen. Nur einige wenige Beispiele hierfur: Saxifraga moschata, Oreochloa disticha, Ranunculus alpestris, Pedicularis verticillata, Veronica alpina, Salix Jacquini, Saxifraga androsacea, Saxifraga caesia, Dryas octopetala, Androsace lactea, Cortusa Matthioli, Hieracium villosum, Carex firma, Gentiana Clusii, verna, Aster Bellidiastrum, Biscutella laevigata, Draba aizoides, Primula Auricula, Cirsium Erisithales, Leontodon incanus und viele andere.

Der Botaniker wird ohne große Mühe in diesen willkürlich zusammengestellten Beispielen erkennen, daß viele von ihnen typische Kalkpflanzen betreffen. Sonach würde das Fehlen kalkreichen Substrates im Gebiete der Babia Góra die Florenarmut bis zu einem guten Teile erklären können. In der Tat zeigen auch meine Beobachtungen auf zahlreichen Exkursionen im Gesamtgebiete der Karpathen, daß gerade die Zone des Karpathensandsteins und der trachytischen Gipfel arme Floren beherbergen.

Schon in der Umgebung des Bades Polhora bedecken Hochmoore nicht unbedeutende Flächen. Zwischen den schwellenden Sphagnum-Polstern wachsen hier Viola palustris, Drosera rotundifolia, Vaccinium Oxycoccus, Trientalis europaea, Juncus squarrosus, Carex pauciflora, dioica, Valeriana polygama und von Holzgewächsen Andromeda polifolia und Salix aurita. Weiter abwärts im Tale liegen dann die ausgedehnten Borysümpfe der Arva, deren größter zwischen den Orten Chizsne Jablonka, Pekelnyik, Sucha hora und Hladouka liegt. Nach den Angaben von N. v. SZONTAGH[1]) enthielten die Moore auch die fossilen Reste des Riesenhirsches, Elentieres und Damhirsches. Ist letzterer Fund nicht verkannt, so lag der Rest sicher nicht an gemeinsamer Sammelstelle mit den beiden anderen Tieren.

Ihre Flora ist nicht reich und trägt keinesfalls, wie N. v. SZONTAGH glaubte, einen »alpinen« Charakter. Außer den schon oben genannten Arten wachsen auf ihnen Ledum palustre, Vaccinium uliginosum, Eriophorum vaginatum, gracile, angustifolium, an den trockeneren Stellen Calluna vulgaris, Lycopodium clavatum, Vaccinium Vitis Idaea und Myrtillus, auch Alnus glutinosa; im Wasser stehen Menyanthes trifoliata, Calla palustris, Iris Pseudacorus, Acorus Calamus, Cicuta virosa u. a. Die Angaben über Betula nana und ver-

1) N. DE SZONTAGH, Enumeratio plant. Com. Arvensis. Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien XIII (1863). 1045. — Einzelne Angaben dieses Forschers sind recht zweifelhaft, einzelne offenbar unrichtig.

mutlich auch über Drosera longifolia sind dagegen wohl besser zu streichen. Ein größeres Interesse aber beansprucht Pinus uncinata, die mehr baumartig wächst und sich hier mit P. pseudopumilio, die strauchartig bleibt, vergesellschaftet. Beide gedeihen schon am Fuße der Babia Góra bei Polhora.

Auch Taxus baccata fehlt der Beskidenflora nicht, doch ist die Eibe, wie allenthalben in den Karpathen, ein seltener Baum, der im Aussterben begriffen ist. Ihr früheres häufigeres Vorkommen erweisen aber Ortbezeichnungen, die dem Baume entlehnt sind und auf deren Bedeutung neuerdings W. SCHLESINGER[1]) aufmerksam macht. Mit Recht empfiehlt er die Pflanze dem Schutze des Gebirgsvereins; von den ihm bekannten Exemplaren nenne ich nur den mindestens 400 Jahre alten Stamm, der im Jasionkatale bei Nalencz in einem Garten steht.

Im Osten der Hohen Beskiden verflacht sich das Gebirge gegen das Tal des Popperflusses, und damit verschwinden hier zahlreiche Arten der höheren Regionen, ohne indes den Eintritt neuer Typen des Flachlandes zu gestatten.

b. Die nördlichen Zentralkarpathen (Bezirk 1 der Karte II)[2]).

Das Zentrum des Berglandes, das die Tiefenlinie der Arva, Waag, des Popper und Dunajec umzieht, ist, wie JOSEPH PARTSCH sagt, »ein stolzes Granitgebirge, mit dessen Felspyramiden nichts in den Alpen vergleichbar ist, außer den Aiguilles des Mont Blanc Massivs«. An sie grenzt im Osten das Kalkgebirge der Bélaer Alpen, im Westen die Liptauer Alpen mit ihrem Wechsel von kristallinischem Gesteine und mesozoischem Kalke. Der Kvacsánpaß scheidet, wie früher (Bd. I. 71) schon geschildert, die Liptauer Alpen von der Chocsgruppe. Die Höhe dieses Überganges, die früher versehentlich zu niedrig angegeben, liegt oberhalb Huti in einem Niveau von über 900 m.

An der Angabe, daß die Gliederung der Zentralkarpathen in Liptauer Alpen, Hohe Tátra und Bélaer Kalkalpen nur von untergeordneter Bedeutung sich erweist (Bd. I. 209), muß auch hier festgehalten werden. Die Vegetation der Zipser Magura entspricht der relativ armen Flora des östlichen Abschnittes der Beskiden.

Zwar sind gewisse Gruppen der Kryptogamen, speziell die Laubmoose, der Zentralkarpathen schon eingehender behandelt worden, aber es fehlt immer noch an einer übersichtlichen Zusammenfassung der Arten, so daß eine Schätzung der Flora auf ihren Artenreichtum bezüglich der Kryptogamen schwerlich möglich erscheint. Wenn man eine Vorstellung von dem Bestande der Arten, die den Zentralkarpathen angehören, gewinnen will, so muß diese

1) W. SCHLESINGER, Ein aussterbender Baum in den Beskiden. Jahrb. Sekt. Bielitz-Biala Beskiden-Vereins 1907. 56.

2) Vgl. namentlich auch V. v. BORBÁS, A Tátra flórájáról. Termész. Közl. XXXIV (1902). 369; dazu DEGEN, in Magyar bot. Lapok I (1902). 318. Eine für Touristen in erster Linie bestimmte Schilderung der Vegetation der Hohen Tátra ist F. PAX, Vegetation der Hohen Tátra. Herausgegeb. v. Sektion Schlesien d. ungar. Karp.-Vereins Breslau (ohne Jahreszahl).

Schätzung an die Phanerogamen und Gefäßkryptogamen sich halten. Die Flora von G. SCHNEIDER und SAGORSKI führt in diesem Sinne 1239 Arten auf. Unberücksichtigt bleiben hierbei die Alpen der westlichen Liptau und der Chocs bei Rosenberg (Rózsahegy), sowie die Niedere Tátra im Süden des Waagtales, deren Kalkberge besonders pflanzenreich sind. Rundet man die obige Zahl nach manchen neueren Funden auf 1250 ab, so bleibt das immerhin kleine Gebiet der Zentralkarpathen mit seinem Pflanzenbestande nicht allzuweit hinter der Flora der Provinz Schlesien (etwa 1520 Arten) zurück. Die neueste Auflage der Flora von Deutschland von GARCKE nennt für ihr Gebiet 2614 Arten. Demgemäß wird man die Flora der Hohen Tátra namentlich unter Berücksichtigung der beschränkten Raumentwicklung als eine reiche bezeichnen müssen.

Nur auf den Hochflächen des breiten Talbeckens, das von der Wasserscheide von Csorba nach Ost und West entwässert wird, kommen die Formationen des Hügellandes zur Entwicklung, soweit nicht Felder oder der Weide dienende Grasmatten und Wiesen das Bild der ursprünglichen Pflanzenwelt stören. Unvermittelt grenzt dies Vorland an den Waldgürtel der Zentralkarpathen.

Die sonnigen Hügel, die namentlich in der Umgebung von Kesmark pflanzenreich sind, bedeckt eine mannigfaltige Triftformation mit großem Blumenreichtume. Einige der interessanteren Glieder dieser Genossenschaft ergeben folgende Liste: Anemone sylvestris, Fumaria Vaillantii, Draba nemorosa, Dianthus superbus, Silene gallica, Linum flavum, Lavatera thuringiaca, Trifolium rubens, Astragalus danicus, glycyphyllos, Onobrychis sativa, Lathyrus sylvester, platyphyllos, Ulmaria Filipendula, Potentilla canescens, argentea, Fragaria collina, Seseli coloratum, Caucalis daucoides, Galium vernum, boreale, verum und Mollugo, Aster tinctorius, Inula hirta, Centaurea variegata, Anthemis tinctoria, Hieracium magyaricum, florentinum, Campanula bononiensis, Cervicaria, Gentiana cruciata, Veronica austriaca, orchidea, Thymus lanuginosus, Nepeta pannonica, Stachys germanica, recta, Prunella grandiflora, Thesium linifolium, Poa compressa, Brachypodium pinnatum, Agropyrum caninum u. a. Auf Galium schmarotzt Orobanche caryophyllacea, auf den Labiaten O. alba. Hier und da erscheint ein Buschwerk, das sich zusammensetzt aus Prunus spinosa, Rosa pimpinellifolia, coriifolia, canina, Cytisus ratisbonensis, Salix cinerea u. a.; Clematis Vitalba[1]) ist ein sehr verbreitetes Schlinggewächs.

Die Kulturwiesen werden vielfach unterbrochen durch Grasbestände, die auf torfigem Untergrunde gedeihen. Hier sind die Standorte von Molinia coerulea, Scirpus compressus, Carex dioica, Davalliana, teretiuscula, paradoxa, echinata, canescens, Viola palustris, Drosera rotundifolia, Sagina nodosa, Pinguicula vulgaris, Primula farinosa, Menyanthes trifoliata, Triglochin palustris, maritima u. a.

1) Durch einen Schreibfehler ist (Bd. I. 117, 118) früher diese im Hügellande der ganzen Karpathen weit verbreitete Pflanze als Cl. recta bezeichnet.

In der Hohen Tátra liegt die Baumgrenze bei etwa 1510 m, und somit wird ohne weiteres verständlich, daß der breite Waldgürtel sich naturgemäß in zwei Regionen gliedert, in eine untere Waldregion bis 1280 m im Durchschnitte mit der Buche und Edeltanne, und eine obere Waldregion, in der die Fichte dominiert. Soweit nicht Wald den Boden bedeckt, bestimmen blumenreiche Waldwiesen den Charakter der Landschaft in der Buchenregion; in der oberen Waldregion erscheinen gleichfalls Wiesen und an den Bachufern Betula carpathica und Salix silesiaca. An der Waldgrenze selbst aber treten noch zwei Nadelhölzer hinzu, die Zirbelkiefer und die Lärche, über deren Vorkommen bereits Angaben gemacht wurden (Bd. I. 126). Am häufigsten erscheint Pinus Cembra noch in den letzten Talstufen des Mengsdorfer Tales, am Fischsee, im Bialkatale und im Rostokatale. In den Bélaer Kalkalpen und in den Liptauer Alpen fehlt sie.

Im ersten Bande (S. 123 u. f.) fanden die ökologischen Verhältnisse der Formationen eine eingehendere Würdigung, und mehrere Charakterpflanzen auch aus den Zentralkarpathen wurden dort besprochen. Es wird daher genügen, wenn hier eine Liste der wichtigsten Leitpflanzen gegeben wird, wobei die in erster Linie hervortretenden Sippen, die durch ihr häufiges Vorkommen Interesse gewähren, durch gesperrten Druck hervorgehoben werden.

Formation des Buchenwaldes. In der Hohen Tátra tritt der Buchenwald gegen den Nadelwald entschieden zurück; aber schon am Nordabhange des Gebirges und in den Bélaer Kalkalpen gewinnt die Buche als landschaftliches Element an Bedeutung. Das hängt nicht mit dem Bedürfnisse des Baumes nach kalkreichem Substrate zusammen, denn wenig weiter östlich erscheint Fagus völlig bodenvag. Leitpflanzen des Buchenwaldes sind Aspidium aculeatum in verschiedenen Rassen, Milium effusum, Carex sylvatica, glauca, Paris quadrifolia, Salix silesiaca, Asarum europaeum, Anemone nemorosa, ranunculoides, Ranunculus auricomus, Actaea spicata, Dentaria glandulosa, bulbifera, Corydalis cava, solida, Cardamine Impatiens, Geranium Robertianum, phaeum, Mercurialis perennis, Daphne Mezereum, Astrantia major, Sanicula europaea, Lamium Galeobdolon, Sambucus racemosa, Lonicera nigra, Xylosteum, Asperula odorata, Galium Schultesii, Lactuca muralis. In den Bélaer Kalkalpen treten Goodyera repens, Neottia Nidus Avis und Corallorrhiza innata neben Epipogon aphyllus sehr tonangebend auf. An lichten Stellen gedeiht bei Béla-Höhlenhain das den nördlichen Zentralkarpathen sonst fehlende Cypripedium Calceolus.

Formation des Fichtenwaldes. Die Begleitpflanzen beschränken sich auf den Waldrand oder die lichteren Standorte im Innern, und je nach der Feuchtigkeit des Substrats ist die Flora ärmer oder reicher. Charakterpflanzen sind Calamagrostis arundinacea, Halleriana, Deschampsia caespitosa, Luzula angustifolia, Salix silesiaca, Rubus Idaeus, Vaccinium Myrtillus, Vitis Idaea, Calluna vulgaris, Gentiana Asclepiadea, Digitalis ambigua, Melampyrum sylvaticum und pratense,

Stachys alpina und sylvatica, Chrysanthemum rotundifolium, Senecio Fuchsii, Prenanthes purpurea, Hieracium murorum und vulgatum u. a.

Die Waldbachformation erfährt ihre typische Ausbildung erst bei einer durchschnittlichen Höhe von 1200 m. An Stelle von Erlen und Weiden des Hügellandes überwiegt jetzt Salix silesiaca, mit der Lonicera nigra, Rosa alpina, Acer Pseudoplatanus in Strauchform, Sorbus Aucuparia und Betula carpathica sich verbinden. Von Stauden sind charakteristisch Caltha palustris, Thalictrum aquilegifolium, Chaerophyllum hirsutum, Anthriscus nitida, Cirsium heterophyllum, Carduus Personata und Senecio Fuchsii. In den Bélaer Kalkalpen fehlen an solchen Standorten Salvia glutinosa und Stachys alpina kaum. Auch Orobanche flava, die im Gebiete der Hohen Tátra selten erscheint oder vielleicht ganz fehlt, ist von Javorina bis Béla-Höhlenhain ein oft gefundener Parasit auf Petasites. Nach oben geht diese Pflanzengenossenschaft ganz allmählich in die Formation der subalpinen Bachufer über.

Holzschläge. Für sie gelten als Leitpflanzen in erster Linie Rubus Idaeus, Sambucus racemosa und Epilobium angustifolium. Dazwischen siedeln sich die stattlichen Gräser des Waldrandes an und auf Kalkboden vereinzelt die Stöcke von Cirsium Eriophorum und Actaea Cimicifuga. Auch Sambucus Ebulus und Viburnum Lantana, die auch in anderen Formationen begegnen, finden hier oft ihr Gedeihen.

Montane Waldwiesen. Zwischen dem saftigen Grün des Grasteppichs erscheinen hier oft in großer Individuenzahl Crocus Heuffelianus, Orchis mascula, maculata, Gymnadenia conopea, Platanthera bifolia, Astrantia major, Pimpinella magna, Gentiana carpathica, Rhinanthus major, Galium vernum, Mollugo, Phyteuma spicatum, Achillea magna, Chrysanthemum corymbosum, Leucanthemum, Centaurea phrygia, Tragopogon orientalis, Hieracium umbellatum. In den oberen Lagen der montanen Region gesellen sich noch hinzu Arabis Halleri, Geranium sylvaticum, Heracleum flavescens, Hieracium aurantiacum und stellenweise dessen Bastard mit H. Pilosella. Kalkhold ist Gymnadenia odoratissima, die demnach um Kościelisko und Zakopane, wie in den Bélaer Kalkalpen recht verbreitet erscheint, und an solches Substrat sind vorzugsweise gebunden Scabiosa lucida, Cirsium Erisithales, Actaea Cimicifuga, Asperula cynanchica u. a. Während in der Niederen Tátra Polemonium coeruleum nicht selten auftritt, beschränkt sich in den Zentralkarpathen ihr häufiges Vorkommen auf die Bélaer Kalkalpen; in den anderen Teilen ist die Pflanze seltener, obwohl sie vereinzelt von Schmecks bis zum Kriván hin gesammelt werden kann. Im Krivángebiete verleiht Campanula pseudolanceolata den Bergwiesen ein besonderes Gepräge.

Hochmoore. Auffallend arm ist die Hohe Tátra und ihre aus Kalk bestehenden Vorlagen an größeren Hochmooren. Dafür besitzt aber das Moor bei Rox eine der größten Seltenheiten der ungarischen Flora in Salix myrtilloides. Sie teilt hier ihren Standort mit Aspidium Thelypteris und cris-

tatum, Botrychium Matricariae, Salix repens, Sagina nodosa, Polygala austriaca, Drosera rotundifolia, Viola palustris, Vaccinium Oxycoccus, Ledum palustre (sehr selten), Primula farinosa, Trientalis europaea, Menyanthes trifoliata, Veronica scutellata, Euphrasia coerulea, Pedicularis sylvatica, P. Sceptrum carolinum, Valeriana polygama, Succisa pratensis u. a. In der nächsten Umgebung des Csorber Sees liegt an der Baumgrenze, zum Teile schon bestanden von kräftigen Knieholzbüschen, ein Moor, aus dessen Gliedern besonders Listera cordata, Juncus filiformis, Eriophorum vaginatum, Carex pauciflora, limosa und die nur hier innerhalb des Bezirks aufzufindende Andromeda polifolia auffallen.

Kalkarme Felsen. Erst oberhalb der Baumgrenze wird die Felsenflora zu einem wirksamen landschaftlichen Elemente. Namentlich kommen im Gebiete der kristallinischen Tátra zutage tretende Felspartien größeren Umfangs in der Waldregion nur selten vor. In den Kalkbergen der Zentralkarpathen aber reichen steile Abstürze bis an den Fuß der Berge.

Auf kalkarmem Substrate vollzieht sich eine Mischung von Sippen aus verschiedenen Formationen der Umgebung, die zwischen den Felsspalten noch ihr Fortkommen finden. Von charakteristischen Formen sei an Cystopteris fragilis, Asplenium Trichomanes und A. Ruta muraria erinnert.

Montane Kalkfelsen zeigen im Gegensatze zu der bescheidenen Felsenflora der Tátra eine interessantere Vegetation, weil hier die Mannigfaltigkeit der Standortsbedingungen eine größere wird. An solchen Stellen finden sich Asplenium viride, Tofieldia calyculata, Epipactis rubiginosa, Dianthus praecox, Alsine laricifolia, Moehringia muscosa, Aconitum moldavicum, Sedum album, die Nährpflanze des in den Zentralkarpathen noch häufigen Apollofalters (Parnassius Apollo), ferner Saxifraga Aizoon, Bupleurum falcatum, Laserpitium latifolium, Seseli Libanotis, Gentiana cruciata, Euphrasia salisburgensis, Valeriana Tripteris, Scabiosa lucida, Campanula carpathica, Aster Bellidiastrum, Carduus glaucus, Centaurea mollis und variegata, Leontodon incanus, Hieracium bupleuroides, Crepis Jacquini u. a. Im Strauchwerke klettert gern Clematis alpina, die aber stellenweise auch am Waldrande und auf Holzschlägen begegnet, wie in den Bélaer Kalkalpen.

Gegen die obere Grenze hin treten in diese Formation auch Glieder der subalpinen Region ein; am ersten wohl Kernera saxatilis, Saxifraga adscendens, Campanula pusilla, Primula Auricula und hier und da auch das Edelweiß.

Das Gebirge oberhalb der Baumgrenze gliedert sich in die subalpine und alpine Region. Für erstere, die zwischen 1500 m und 1800 m liegt, ist der geschlossene Bestand des Knieholzes maßgebend, dessen Verbreitung in den Zentralkarpathen bereits (Bd. I. 145) geschildert wurde. Juniperus nana ist sein treuester Begleiter, der in der Tátra die Höhengrenze von 2000 m noch überschreitet. Die schon dem Laien scharf entgegentretenden Formationen sind folgende.

Subalpine Bachufer. Hier erscheinen Laubhölzer im Kampfe mit dem Krummholze, und zwischen ihnen siedeln sich stattliche Stauden an mit intensiven Blütenfarben. Salix silesiaca, Sorbus Aucuparia var. alpestris, Betula carpathica, Rosa alpina und etwas seltener Ribes petraeum sind die Charaktersträucher. Salix Lapponum, die SCHNEIDER-SAGORSKI nur aus dem Mlinicatale und aus dem Großen Kohlbachtale kennen, ist vermutlich etwas verbreiteter. Ich fand sie z. B. auch im Trümmertale bei 1700 m Höhe. Als Leitpflanzen dieses Strauchwerks betrachte ich Poa Chaixii, Streptopus amplexifolius, Rumex alpinus, arifolius, Melandryum rubrum, Heliosperma quadrifidum, Thalictrum aquilegifolium, Ranunculus aconitifolius, Trollius europaeus, Aconitum Napellus, Delphinium elatum und das endemische oxysepalum (Bd. I. 149), Cardamine Opizii, Cochlearia officinalis, die V. v. BORBÁS neuerdings C. Tatrae nennt, ferner Epilobium alsinefolium und trigonum, Angelica Archangelica, Heracleum flavescens, Anthriscus nitida, Pedicularis sumana, Valeriana Tripteris, Adenostyles albifrons, Doronicum austriacum, Senecio subalpinus, Carduus Personata, Mulgedium alpinum, Chrysanthemum rotundifolium. Akzessorisch treten hinzu Sippen höherer Lagen, die der Bach herabschwemmte, und die zeitweise sich hier erhalten; vorzugsweise auf Kalk gedeiht hier Pleurospermum austriacum.

In der subalpinen Region spielen grasige Lehnen und Matten noch eine gewisse Rolle. Nicht mehr Wiesen im Sinne des Landwirts sind diese Grasmatten, denn Geröll und Schotter beeinträchtigen die Verbreitung der Pflanzendecke, aber der Eindruck dieser Formation ruft die Erinnerung an die Bergwiesen der montanen Region lebhaft hervor. Hier wie dort bilden Gräser den Rasen, der in großer Zahl schön blühende Stauden in bunter Farbenmischung in sich aufnimmt. Urgestein engt die Ausdehnung der Formation ein, während Kalk mit seinen Verwitterungsprodukten die besten Existenzbedingunen schafft. Daraus erklärt sich der scharfe landschaftliche Kontrast, in den die bis zur Gipfelhöhe begrasten Berge der Liptau und der Bélaer Kalkalpen zu den schroffen, scheinbar nackten Felsgipfeln der Hohen Tátra treten. Je nach der Mächtigkeit der Humusschicht erscheint diese Formation in zwei Typen, der Alpenwiese, durch kräftige Gräser, starke Stauden und Vaccinium-Büsche charakterisiert, und der subalpinen Alpenmatte, von zarteren Gräsern bestanden, zwischen denen Flechten wachsen und Stauden von polsterförmigem Wuchse.

Alpenwiese. Charakterstauden sind hier Gymnadenia albida, Thesium alpinum, Anemone narcissiflora, Trifolium badium, Geum montanum, Geranium sylvaticum, Gentiana Asclepiadea, punctata, carpathica, Rhinanthus alpinus, Campanula Scheuchzeri, Solidago Virga aurea var. alpestris, Achillea Millefolium var. alpestris, Gnaphalium norvegicum, Crepis grandiflora, Hypochoeris uniflora und Hieracium aurantiacum. Kein scharfer Gegensatz trennt diese Pflanzengenossenschaft von der subalpinen Alpenmatte, und in gleicher Weise verwischt der Eintritt

von Bachuferpflanzen oder die gelegentliche Beimischung von Felsenpflanzen die Grenzen gegen die anders gestaltete Umgebung.

Subalpine Alpenmatte. Die hier auftretenden Gräser neigen zu xerophilem Baue, wenigstens der Mehrzahl nach. Nardus stricta, Oreochloa disticha, Agrostis rupestris, Poa alpina, oft in der viviparierenden Form, Festuca supina, Avena versicolor sind die typischen Vertreter, zusammen mit Carex lagopina und Luzula spadicea. Von Stauden teilen dieselben Standorte folgende Sippen Salix herbacea, deren oberirdische Triebe mehr krautig als holzig ausgebildet werden, Cerastium macrocarpum, arvense var. alpicola, Anemone alba, Potentilla aurea, alpestris, Meum Mutellina, Veronica alpina, Euphrasia Tatrae, salisburgensis, Antennaria carpathica, Hieracium alpinum und dessen Verwandte, H. stygium, prenanthoides u. a. Im Gebiete der Bélaer Alpen erscheint häufig Viola lutea, die auffallenderweise der Hohen Tátra selbst fehlt. V. v. BORBÁS nennt sie V. Tatrae. Kalkhold ist auch Ranunculus Thora, eine nicht gerade häufige Erscheinung. Einzelne Felsenpflanzen, wie Dryas octopetala oder Salix reticulata, dringen an trockenen kalkreichen Matten auch in den Grasrasen ein, ähnlich wie Cerastium alpinum u. a.

Subalpine Quellflur. An überrieselten Felsen, im Kiese des Baches und an ähnlichen Standorten erscheint eine charakteristische Zwergstrauchvegetation, die sich aus Salix retusa, Empetrum nigrum und Vaccinium uliginosum zusammensetzt; hier und da tritt wohl auch ein Busch von Juniperus nana hinzu, auf kalkreichem Substrate auch Salix Jacquini. Mit ihnen vereinigen sich das seltene Allium sibiricum, ferner Polygonum viviparum, Arabis alpina, neglecta (Fig. 15 *C*), Cochlearia officinalis, Heliosperma quadrifidum, Viola biflora, Epilobium alsinefolium und anagallidifolium, Sweertia perennis, Bartschia alpina, Pinguicula alpina, in den höheren Lagen auch Pedicularis verticillata und versicolor. Auf kalkreichem Substrate stellen Arabis bellidifolia und sudetica Leitpflanzen dar; letztere Art ist jedoch auf die Bélaer Kalkalpen beschränkt.

Erst in der alpinen Region gelangt die Vegetation der Felsen und Gerölle zu der eigenartigen Entfaltung, die das Interesse des Botanikers und Laien an dieser Formation lebhaft erregt; doch treten schon in der Knieholzzone die angedeuteten Pflanzengenossenschaften als landschaftlich wirksames Element charakteristisch hervor. Beschattung oder intensivere Belichtung, rieselndes Wasser oder ähnliche Faktoren rufen in der Felsenflora ein wechselndes Bild hervor; noch schärfer aber ist der Gegensatz in der Vegetation auf den Urgesteinfelsen und dem kalkreichen Substrate.

Felsen und Geröll des Urgesteins. Als Leitpflanzen dieser Formation führe ich an Lycopodium Selago, Selaginella spinulosa, Oreochloa disticha, Avena versicolor, Poa alpina, laxa, Carex atrata, sempervirens, fuliginosa, Luzula spadicea, Juncus trifidus, Salix herbacea, Rumex scutatus, Silene acaulis, Dianthus glacialis, Alsine sedoides, Alsine verna, Sagina Linnaei, Ranunculus montanus, alpestris, Papaver

alpinum, Arabis neglecta, Sempervivum montanum, Sedum Rhodiola, alpestre, Saxifraga Aizoon, hieracifolia, moschata, bryoides, perdurans, androsacea, oppositifolia, retusa, Potentilla aurea, alpestris, Geum montanum, Viola biflora, Primula minima (Fig. 23), Androsace obtusifolia, Soldanella hungarica, Galium sudeticum, Campanula Scheuchzeri, alpina, Erigeron hungaricus, Senecio carpathicus, carniolicus, Chrysanthemum alpinum, Leontodon clavatus, Hieracium alpinum und das seltenere H. rhodopeum (S. 102).

Kalkfelsen. Wohl die Mehrzahl der oben genannten Arten geht auch auf Kalkfelsen über. Diese erhalten aber einen ungewöhnlichen Zuwachs an neuen Sippen, die dem Granit fremd bleiben. Daraus erklärt sich der Reichtum der Flora in den Bélaer Kalkalpen und auf den Kalkbergen der im Westen gelegenen Landschaften. Koscieliskotal und Drechslerhäuschen bilden z. B. seit jeher das ersehnte Ziel der Botaniker. Den Hauptcharakter erhält die Formation der Kalkfelsen durch Zwergsträucher und den auffallenden Reichtum an Leguminosen. Zu ersteren gehören Dryas octopetala, Helianthemum alpestre und Salix reticulata, zu letzteren Onobrychis alpina, Oxytropis Halleri, carpathica, campestris, Astragalus alpinus, australis, frigidus, oroboides und Hedysarum obscurum. Daran schließen sich einige weitere Leitpflanzen des Kalkbodens an: Asplenium viride, Carex firma, capillaris, Chamaeorchis alpina, Coeloglossum viride, Dianthus praecox, Gypsophila repens, Hutschinsia alpina, Petrocallis pyrenaica, Draba aizoides, tomentosa, Biscutella laevigata, Kernera saxatilis, Sedum atratum, Saxifraga caesia, aizoides, Linum extraxillare, Polygala amara, Bupleurum ranunculoides, longifolium, Primula Auricula, longiflora, Androsace Chamaejasme, lactea, Cortusa Matthioli, Gentiana Clusii, verna, nivalis, tenella, Veronica saxatilis, aphylla, Calamintha alpina, Scabiosa lucida, Phyteuma orbiculare, Campanula pusilla, carpathica, Aster alpinus, Bellidiastrum, Artemisia Baumgarteni, Senecio capitatus, Leontopodium alpinum, Crepis Jacquini, Hieracium villosum, scorzonerifolium u. a.

Im Kalkgerölle des Drechslerhäuschens wächst neben manchen Sippen niedrigerer Gebirgslagen mit Arabis bellidifolia, Centaurea alpestris und Cerinthe alpina eine merkwürdige Varietät der Arabis alpina mit kahlen, glänzenden Blättern unter der normalen Form, größere Rasen bildend. Ihre steifen, schärfer gezähnten Blätter verleihen der Pflanze einen eigenartig abweichenden Habitus. G. v. Beck hat zuerst diese Varietät als denudata bezeichnet. Anderwärts sah ich sie in den Karpathen nicht wieder. Merkwürdig aber bleibt es, daß diese auffallende Form, die ich seit lange kenne, der Beobachtung bisher entgangen war.

Alpine Matten. Die Felsennatur der Hohen Tátra und ihre steilen Abstürze gewähren der Entwicklung alpiner Matten wenig Raum, und die Kulminationspunkte der Bélaer Alpen und Liptauer Gebirge reichen eben nur zu alpiner Höhe empor. Die bescheidenen grasigen Stellen zwischen den

Felsen führen, abgesehen von einigen besonders vorgeschobenen Posten von Arten der subalpinen Region, folgende Leitpflanzen: Lycopodium alpinum, Oreochloa disticha, Agrostis rupestris, Luzula spadicea und spicata, Juncus trifidus, Cerastium alpinum, Neogaya simplex, Campanula alpina, Gentiana frigida, Erigeron hungaricus, Senecio car-

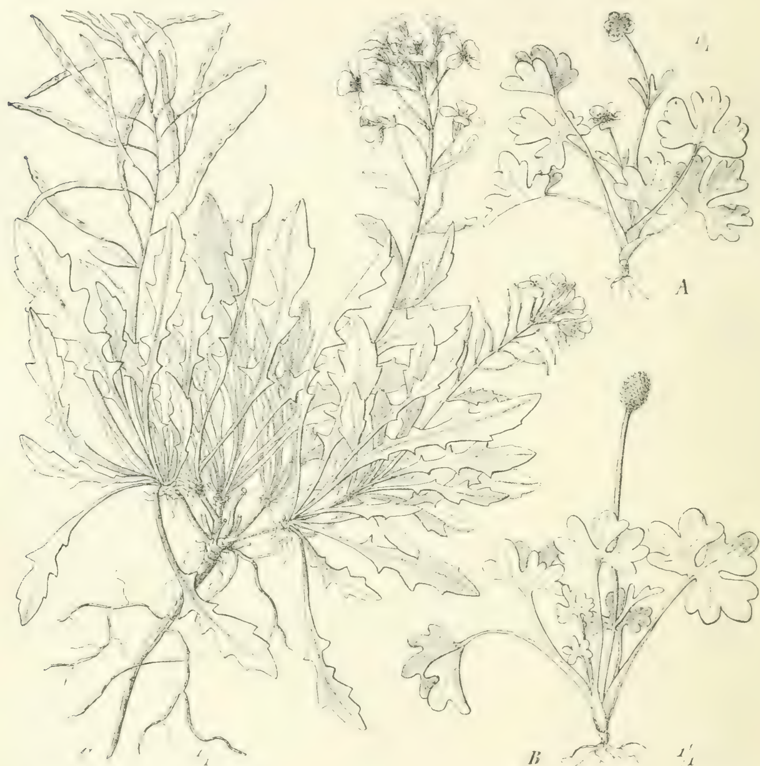


Fig. 15. Zwei Charakterpflanzen der Hohen Tátra. *A* u. *B* Ranunculus pygmaeus im blühenden und fruchtenden Stadium; *C* Arabis neglecta. — Original.

niolicus und carpathicus. Diese Formation gestattet keinen scharfen Abschluß gegenüber der Genossenschaft

alpiner Felsen und Gerölle. Poa laxa, Saxifraga moschata, perdurans, bryoides, oppositifolia, retusa, Silene acaulis, Cerastium latifolium, Alsine sedoides, Primula minima (Fig. 23), Sedum alpestre und Gnaphalium supinum sind hier charakteristische und kaum fehlende

Begleiter. An humusreicheren Stellen gedeihen Myosotis alpestris, Geum reptans, Doronicum Clusii, Hieracium alpinum, Saussurea pygmaea und besonders auf Kalk auch S. alpina und macrophylla.

Die Formation des Schmelzwassers endlich wird charakterisiert durch Lloydia serotina, Polygonum viviparum, Oxyria digyna, Cerastium trigynum, Arenaria multicaulis, Ranunculus glacialis, den seltenen R. pygmaeus (Fig. 15 A), rutaefolius, Saxifraga carpathica (Bd. I. 171), Viola biflora, Soldanella hungarica u. a.

Seit dem Erscheinen von WAHLENBERGS Flora ist die Vegetation der Zentralkarpathen gut bekannt, aber doch noch weit entfernt von einer abgeschlossenen Durchforschung. Wurden doch erst in letzter Zeit noch Elyna Bellardi (= E. scirpina) am Greiner in den Bélaer Kalkalpen durch DEGEN, Cobresia caricina (= Kobresia caricina) am Ausflusse des Meerauges von VRÁNY und Loiseleuria procumbens von BORBÁS am Steinbachsee als neu für die Zentralkarpathen aufgefunden; freilich liegt die zuletzt genannte Ericacee in meinem Herbarium bereits vom Grünen See von einem älteren Sammler vor, dessen Name auf der Etikette nicht angegeben und dessen Handschrift mir unbekannt ist. Solche Erfahrungen berechtigen wohl zu der Hoffnung, daß auch die Zahl der Standorte für Eriophorum alpinum (Gr. Kohlbachtal, an anderen Orten zweifelhaft), Carex rupestris (Felkertal), Juncus triglumis (Poln. Kamm, Alpenkessel zwischen Novy und Havran), Saxifraga cernua (nur galiz. Tátra), Plantago montana (Czerwony Wierch, Kopapaß, Fischsee), Linnaea borealis (Bd. I. 140) u. a. sich im Laufe der Zeit vermehren wird, wenn die genannten Arten auch Seltenheiten des Gebietes bleiben werden.

Wenn die Angabe, daß Heliosperma alpestre an der Meeraugspitze wachse, nicht von einem so gründlichen Kenner der ungarischen Pflanzenwelt stammte, wie es A. v. DEGEN ist, würde ich ihr jeden Zweifel entgegensetzen; so bleibt nur übrig hervorzuheben, daß ich selbst die Pflanze bei meinen wiederholten Besteigungen des genannten Gipfels von Norden und Süden, auch direkt von den Froschseen aus, nicht fand. Als recht zweifelhafte Bürger der Zentralkarpathen, die vielleicht besser zu streichen wären, betrachte ich dagegen Myrrhis odorata, die nach HAZSLINSKY im Drechslerhäuschen wachsen soll, Rhododendron hirsutum (Bd. I. 186), auch Carex hyperborea, die ASCHERSON-GRAEBNER noch in ihrer »Synopsis« aus der Tátra führen, denn die Pflanze ist eine Kreuzung zwischen C. Goodenoughii und C. rigida, die den Karpathen fehlt. REHMANN will letztere am Zamarsly staw Gąsienicowy in der Galizischen Tátra gesammelt haben, wofür neuere Belege fehlen. Ganz unsicher und wohl mit Recht zu übergehen sind endlich die älteren Angaben über Primula Clusiana vom Kriván und der Račkova, Veronica bellidioides vom Krivan, und auch der Angabe über Linaria alpina vom Rohács, die KULCZYNSKI dort gesammelt haben will, bringe ich nicht volles Vertrauen entgegen. Verkannt ist das von KOTULA für die Zentralkarpathen aufgezählte Gnaphalium Hoppeanum, das zu Gn. supinum gehört, und PROSZYNSKIS Aceras longibracteata von Zakopane ist lediglich Coeloglossum viride.

Abgesehen von dem tief einschneidenden Einflusse des Substrats auf die Verteilung der Arten trägt die Vegetation im großen und ganzen ein einheitliches Aussehen im ganzen Gebiete der Zentralkarpathen. Das lehrt z. B. auch das übereinstimmende Bild der Flora, das die Hochgipfel dem Wanderer entgegenbringen. Die höchsten Erhebungen der Liptauer Alpen reichen nahe an die Schneegrenze heran, bleiben aber immer noch um 100 m und mehr unter ihr zurück. In der Hohen Tátra kommen Swinnica, Kl. Visoka, Weiße Seespitze, Patria der Höhe der Schneegrenze gleich, Meeraugspitze, Tátraspitze u. a. überschreiten sie um rund 200, Eisthaler Spitze, Gerlsdorfer Spitze und Lomnitzer Spitze um 300 m und mehr. Selbst in dieser Höhe aber siedelt sich eine nivale Flora an, weil die erstaunliche Steilheit der Abstürze die Entwicklung von bleibenden Schneefeldern hindert. Die wichtigsten Glieder dieser Schneeflora sind Agrostis rupestris, Oreochloa disticha, Poa laxa, Luzula spicata, Juncus trifidus, Cerastium alpinum, Alsine sedoides, Ranunculus glacialis, Sedum alpestre, Saxifraga bryoides, moschata, Gentiana frigida, Primula minima (Fig. 23), Campanula alpina, Chrysanthemum alpinum, Senecio carniolicus, Doronicum Clusii, Hieracium alpinum. Häufig treten hinzu Avena versicolor, Luzula spadicea, Salix herbacea, Anemone alba, Silene acaulis, Saxifraga oppositifolia, carpathica (Bd. I. 171), Geum reptans, Myosotis alpestris, Saussurea pygmaea, Senecio carpathicus, auch Pedicularis versicolor, Gnaphalium supinum, Hieracium rhodopeum (S. 102) und wenige andere Sippen.

Der granitische Kern der Zentralkarpathen weicht in den wesentlichen Zügen seiner Flora östlich und westlich des Lilijowepasses nicht ab. Obwohl die Berge der Rohácsgruppe erheblich niedriger sind als die Gipfel der Hohen Tátra, fehlen diesem imposanten Stocke, der am Nordabhange noch in ausgezeichneter Weise die Spuren glazialer Eisströme erkennen läßt, nur wenige alpine Typen, wie Papaver alpinum, Saxifraga retusa, Hieracium rhodopeum (S. 102) und wenige andere. Selbst die Glieder der nivalen Flora sind seinen felsigen Abstürzen nicht fremd. Saxifraga hieracifolia aber steigt auffallend tief in die Waldregion herab und bildet noch im Fichtenwalde fast $^1/_2$ m hohe, steife Gestalten.

Eine Gliederung der Vegetation ließe sich nur unter Zugrundelegung des verschiedenen Substrats durchführen, wie früher (Bd. I. 187) bereits angedeutet wurde. Hier tritt freilich ein scharfer Gegensatz zwischen Granit- und Kalkflora deutlich zutage. Unter Berücksichtigung der oben bereits mitgeteilten Tatsachen werden einige wenige Beispiele, die aus verschiedenen Höhenlagen entnommen wurden, zur Erläuterung dieser Verhältnisse genügen.

Kalkpflanzen niederer Lagen sind Anemone sylvestris, Erysimum odoratum, Silene nemoralis, Cotoneaster integerrima, Centaurea mollis, Prunella grandiflora, Carex ornithopoda.

Als kalkliebende Sippen höherer Regionen nenne ich beispielsweise Sesleria Bielzii, die oben erwähnten Leguminosen, Phegopteris Robertiana, Phleum Michelii, Festuca carpathica, Alsine laricifolia, Ranunculus Thora, Viola alpina, an die sich die bereits erörterten Arten anschließen.

Als typische Granitpflanzen der Hohen Tátra werden Ranunculus pygmaeus (S. 168), Hieracium rhodopeum (S. 102) und Androsace obtusifolia angesehen. Weniger scharf ausgesprochen zeigen diesen Charakter Ranunculus glacialis, Geum reptans, Senecio carniolicus, Gentiana frigida.

3. Die Randbezirke der Westkarpathen.

Um das Zentrum der Westkarpathen schlingt sich ein Bergland, dessen Kulminationspunkte in der montanen Region erlöschen. Die Typen des höheren Gebirges verschwinden, um den Formationen des Hügellandes den weitesten Platz zur Entfaltung zu gewähren. Das gilt in erster Linie von den

a. Kleinen Karpathen (Bezirk 6 der Karte II),

deren selbständige Stellung durch ihre Isolierung von den übrigen Gliedern des Karpathensystems gewährleistet wird, wie bereits früher (Bd. I. 210) ausgeführt werden konnte[1]). Des Vorkommen von Ruscus Hypoglossum, zusammen mit den mehrere Jahrhunderte alten Castanea-Stämmen, die hier und da, namentlich in Weingärten, angepflanzt werden, Bestände von Pinus austriaca, die vielfach in der Forstkultur Verwendung findet, verleihen der Pflanzenwelt einen fremdartigen Charakter. Bis an den Fuß der Berge dringen thermophile Sippen vor, wie z. B. Heliotropium europaeum.

Die Flora ist seit den Zeiten von CLUSIUS durch eine fast ununterbrochene Tätigkeit zahlreicher Botaniker gut bekannt; sie gehört zu den bestdurchforschten Gebieten der Karpathen. Am Ufer der Donau erhebt sich der oft besuchte Thebener Kobel zu 514 m Höhe wenig oberhalb von Preßburg (Pozsony) als letzter Berg der Karpathen gegen Süden. Aus eigener Anschauung kann ich hier eine Schilderung seiner Flora geben, die mit der sachkundigen Ausführung von K. BRANCSIK[2]) im besten Einklange steht. Dichter Laubwald bedeckt den Gipfel des Berges, und an seinem Fuße wechseln zwischen Weingärten und Getreidefeldern trockene Triften mit stark steinigem oder felsigem Substrate ab mit üppigem Strauchwerke.

Die Gebüsche werden gebildet von Prunus Chamaecerasus, P. Mahaleb, Acer campestre, Cornus mas und sanguinea, Cytisus ratisbonensis, austriacus, Rhamnus saxatilis und Clematis Vitalba, und dazwischen entwickeln sich Büsche von Salvia glutinosa, Echinops sphaerocephalus, Chaerophyllum aromaticum, Stellaria Holostea u. a. Zahlreich sind hier auch die Relikte aus der Zeit, zu welcher der Wald bis an den Fuß des Berges herabreichte.

---

1) Die Angabe, daß Inula Oculus Christi auf diesen Bezirk beschränkt ist, trifft nicht zu. Ich selbst fand sie noch bei Trencsén.

2) K. BRANCSIK, Ausflug auf den Thebener Kobel. Österr. bot. Ztschr. XII (1862). 148.

Auf den trockenen Triften stehen Andropogon Gryllus, Festuca pallens, Stipa pennata, Silene Otites, Anthericum ramosum, Anemone grandis, nigricans, sylvestris, Adonis vernalis, Glaucium corniculatum, Thlaspi perfoliatum, Lepidium Draba, Arabis hirsuta, Alyssum montanum, Saxifraga tridactylites, bulbifera, Genista pilosa, Dorycnium herbaceum, Trifolium alpestre, Linum tenuifolium, hirsutum, Polygala major, Verbascum phoeniceum, Teucrium Chamaedrys, Globularia Willkommi, Jasione montana, Campanula sibirica, Inula Oculus Christi, Xeranthemum annuum, Jurinea mollis, Artemisia campestris, Hieracium echioides u. a. Viele von ihnen treten in ungeheurer Individuenzahl auf, so im zeitigen Frühjahre Anemone, Adonis, Alyssum u. a.

An den mehr felsigen Stellen wachsen Allium flavum, Gagea bohemica, Iris pumila, Carex humilis, Dianthus Pontederae, Tunica prolifera, Alsine Jacquini, Clematis integrifolia, Arabis arenosa, Sedum album, Cotoneaster integerrima, Fumana procumbens, Viola hirta, Seseli Hippomarathrum, devenyense, das SIMONKAI von S. austriacum und glaucum unterscheidet, Teucrium montanum, Centaurea variegata, Scorzonera austriaca u. a. An grasreicheren Stellen werden Ornithogalum umbellatum, Orchis pallens, ustulata und coriophora angegeben.

Im Buchenwalde erscheinen Galanthus nivalis, Convallaria majalis, Lilium Martagon, Arum maculatum, Anemone Hepatica, Arabis Turrita, Corydalis cava, Orobus vernus, Evonymus verrucosus, Staphylea pinnata, Viola mirabilis, Hedera Helix, Pulmonaria officinalis, Lithospermum purpureo-coeruleum, Atropa Belladonna, Vinca herbacea, Asperula odorata.

Von feuchten Stellen wird Smyrnium perfoliatum genannt.

Ich kann diese, wenn auch unvollständige Liste nicht besser schließen als mit den Worten BRANCSIKs: »daß der Kobel eine Flora besitzt, die sich von der aller umliegenden Berge auffallend unterscheidet. Eine Ähnlichkeit mit derselben finde ich hier um Oedenburg, auf den Bergen, die am Neusiedler See liegen . . .« Nur schwache Spuren deuten in der Tat den Zusammenhang mit karpathischer Vegetation noch an. Die auffälligsten der thermophilen Sippen wurden oben durch gesperrten Druck hervorgehoben.

Auch der nördliche Teil der Kleinen Karpathen erhebt seine höchsten Gipfel nicht über die untere Grenze der montanen Region. Das Bergland zwischen Modern (Modor) und Bösing (Bazin) z. B. erinnert in der Zusammensetzung seiner Flora noch an den Thebener Kobel. Sippen des Hügellandes verleihen auch hier der Vegetation ihren typischen Charakter. Ich erwähne aus diesem Gebiete folgende Beispiele, wobei ich die Arten, die vom Thebener Kobel bereits genannt wurden, übergehe.

Auf trockenen Triften wachsen hier Andropogon Ischaemum, Cynodon Dactylon, Phleum Boehmeri, Stipa capillata, Ventenata dubia, Sclerochloa dura, Allium Scorodoprasum, Thesium linifolium, ramosum, Potentilla arenaria, Vicia lathyroides, Bupleurum Gerardi, Echium italicum, Ver-

bascum Blattaria, Salvia sylvestris, Onosma arenarium, Scabiosa Columbaria, ochroleuca, Galium Cruciata, Helichrysum arenarium, Artemisia campestris, oft in der var. lednicensis, Tragopogon major, Hieracium magyaricum, Scorzonera cana, Taraxacum serotinum u. a.

In den Weinbergen erscheinen Cerastium brachypetalum, Linum perenne, Rapistrum perenne, Seseli glaucum (oder devenyense?), Seseli Libanotis var. pubicarpum, das nach SIMONKAIs Berichte bis zu den Pieninen geht, Tordylium maximum, Linaria genistifolia, Euphrasia lutea, Lactuca Scariola, viminea, Crepis rhoeadifolia, Inula Conyza u. a.

An felsigen Stellen finden sich Asplenium septentrionale und germanicum, Melica ciliata, Dianthus collinus, Potentilla recta, Sedum album, Sempervivum hirtum, Genista pilosa, Galium pedemontanum.

Als Waldpflanzen kommen hier in Betracht folgende Sippen: Aspidium aculeatum, Oryzopsis virescens, Carex remota, pilosa, Lilium Martagon, Cephalanthera grandiflora, Aquilegia vulgaris, Lunaria rediviva, die WIESBAUR als L. Eschfaelleri spezifisch trennen wollte, Geranium phaeum, Circaea alpina, Selinum Carvifolia, Calluna vulgaris, Vaccinium Myrtillus, Pulmonaria mollissima, Cynoglossum germanicum, Veronica montana, Digitalis ambigua, Campanula persicifolia, Centaurea stenolepis, Prenanthes purpurea. So tritt selbst in der Waldflora eine kleine Gruppe montaner Sippen in scharfe Konkurrenz mit thermophilen Arten, denen sie fast unterliegt.

Das viel genannte Asplenium fontanum, das noch ENDLICHER vom Modreiner Kogel bei Bösing kannte, ist in späterer Zeit nicht wieder gefunden worden.

Landschaftlich eigenartig erscheint der »Schur« oder »Schoor« bei St. Georgen (Szt. György) am Ostabhange der Kleinen Karpathen; auch botanisch birgt er manche interessante Pflanze. Er ist ein mit großen Bäumen bestandenes Moor, ein Bruch, das den größten Teil des Jahres unter Wasser steht. Nur im Juni oder Juli verläuft sich das Wasser einigermaßen, und der Schur kann dann betreten werden.

Der Charakterbaum ist Alnus glutinosa; dazwischen erscheint vereinzelt eingesprengt Quercus pedunculata und Ulmus effusa. Das Strauchwerk setzt sich aus Büschen von Rhamnus Frangula, Cornus sanguinea, Salix purpurea, aurita und cinerea zusammen. Die Verjüngung des Waldes geschieht durch Stockausschlag. Eine Ansamung ist selten und nur dann von Erfolg begleitet, wenn die Samen auf die Rasenbüschel fallen und dort zur Keimung gelangen. An allen dort wachsenden Bäumen bilden sich infolge der lange andauernden Überflutung des Bodens bis zu $2\frac{1}{2}$ m hohe Stelzenwurzeln. Zwischen solchen Wurzeln siedeln sich Farne an (Aspidium dilatatum, Thelypteris) und schattenliebende Phanerogamen. Auf 1—2 m hohen Wurzelpiedestalen ragen mächtige Carex-Büsche hervor, deren Blätter mit der Sichel geschnitten und in der Sonne getrocknet als Bindematerial in den Weinbergen Verwendung finden. Carex acuta, vesicaria, acutiformis, paniculata, stricta sind die größeren Riedgräser, daneben finden sich auch kleinere Arten, wie C. hirta, tomentosa, Goodenoughii.

Auf dem Spiegel des Wassers ruhen die breiten Blätter der Wasserrose, von Hydrocharis morsus ranae, die Rasen von Hottonia palustris, und über die Oberfläche treten die steifen Stengel von Hippuris vulgaris. Unter den Phanerogamen des Schur verdienen Beachtung folgende Sippen: Equisetum palustre, Phragmites communis, Glyceria aquatica, fluitans, Scirpus Holoschoenus, lacustris, Typha latifolia und angustifolia, Iris Pseudacorus, Ranunculus Lingua, Nasturtium officinale, Galega officinalis, Lathyrus palustris, Euphorbia palustris, Epilobium hirsutum, Lythrum Salicaria, Peucedanum palustre, Angelica sylvestris, Oenanthe fistulosa und aquatica, Cicuta virosa, Sium latifolium, Solanum Dulcamara, Chaeturus Marrubiastrum, Valeriana officinalis, Cirsium palustre, Chrysanthemum serotinum und viele andere. Neuerdings beobachtete RECHINGER Riesenexemplare der eingeschleppten Erechthites hieracifolia, die bis zu 3 m Höhe erreichten.

Die interessanteste Pflanze des »Schur« aber ist Urtica kioviensis, die zuerst von v. BOLLA unter dem Namen U. radicans beschrieben worden war. Die Sprosse dieser Nessel kriechen weit hin und entwickeln im Herbste zahlreiche Achselsprosse, die sich rasch bewurzeln. So entstehen an feuchten, aber lichten Stellen große, zuweilen arg verflochtene Büschel. Das freudige Grün der Blätter besitzt einen eigenartigen Fettglanz, wie ihn RECHINGER auch an der merkwürdigen Landform eines Myriophyllum beobachten konnte. »Schmelzpflanzerl« bezeichnen die Landbewohner diese kleine Pflanze ganz treffend. Da beide Myriophyllum im Schur vorkommen, bleibt es unentschieden, ob diese terrestrische Form zu M. spicatum oder M. verticillatum gehört.

b. Die Weterne Hola (Bezirk 5 der Karte II) [1].

Auf breiter Basis erfolgt der Anschluß des annähernd meridional streichenden Gebirges im Norden an die Klein-Krivángruppe und die Fátra. In der Nähe dieser Gebirge erheben sich auch die Kulminationspunkte der Weterne Hola noch zu ansehnlicher Höhe, ohne jedoch die Baumgrenze wesentlich zu überschreiten. Südwärts sinkt die Gipfelhöhe. Das Turóczer Becken im Osten und die Niederung des Waagtales im Westen isolieren das Gebirge von den Beskiden und der Fátra. Gegenüber anderen Bezirken der karpathischen Randzone hat die Weterne Hola die montane Flora am vollkommensten erhalten.

Die relativ arme Gebirgsflora des Mincsolgipfels (1364 m) bei Ruttka wird etwas mannigfaltiger an der Velka Luka (1477) im Nordwesten von Rajecz-Teplicz. Über schönen Buchenwäldern und kleinen Partien des Fichtenwaldes dehnen sich weite Bergwiesen aus, die eine ergiebige Heuernte liefern. Keine anstehenden Felsen hindern die Entwicklung der Matte. Wie im Buchenwalde montane Typen der Karpathen erscheinen (Gentiana Asclepiadea, Prenanthes

1) Vgl. V. v. BORBÁS, A Veterna Hole növényzete. Földr. Közl. VIII (1900). 10 füz. — Auch deutsch erschienen.

purpurea, Lunaria rediviva, Rosa alpina, Senecio subalpinus, Poa Chaixii u. a., begleiten solche auch den Fichtenwald. Hier wachsen Luzula sylvatica, Adenostyles albifrons, Rumex arifolius, Mulgedium alpinum, Crepis succisifolia var. mollis u. a. Auch die weiten Grasflächen verdienen mehr den Namen der Bergwiese, als daß sie Anspruch auf die Bezeichnung subalpine Matte hätten trotz ihrer nicht unerheblichen Meereshöhe. Denn mit montanen Sippen vergesellschaften sich hier innig die Arten niederer Regionen. So zeigen schon folgende Beispiele das mosaikartige Bild der hoch gelegenen Bergwiese der Weterne Hola: Phleum alpinum, Deschampsia caespitosa und flexuosa, Agrostis vulgaris, Anthoxanthum odoratum, Poa alpina, Polygonum Bistorta, Potentilla Tormentilla, aurea, Alchemilla vulgaris, Geranium sylvaticum, Meum Mutellina, Vaccinium Myrtillus und Vitis Idaea, Soldanella hungarica, Gentiana carpathica, Prunella vulgaris, Melampyrum sylvaticum, Campanula pseudolanceoleta, Solidago Virga aurea var. alpestris, Gnaphalium norvegicum, Antennaria dioica, Homogyne alpina, Carlina acaulis, Leontodon hispidus, Hypochoeris uniflora, Hieracium Pilosella, aurantiacum u. a. m. Durch die Weidewirtschaft ist auch hier die ursprüngliche Flora stark geschädigt, und auffallend groß erscheint die Zahl der durch das weidende Vieh heraufgeschleppten Arten. Von letzteren nenne ich nur Scleranthus annuus, Spergula arvensis, Stellaria graminea, Raphanus Raphanistrum, Sinapis arvensis, Myosotis intermedia, Veronica serpyllifolia, Glechoma hederaceum, Bellis perennis, Scrofularia Scopolii, Urtica dioica u. a.

Im Tale von Stranszke an der Velka Luka sammelte BORBÁS unter Krummholz Sorbus Aucuparia var. alpestris und Ranunculus aconitifolius.

Viel reicher erscheint die Flora der niedrigeren Gipfel weiter im Süden der Weterne Hola, wo Kalksubstrat sich am Aufbaue der Berge beteiligt oder in der Nähe ansteht. Eine Exkursion nach dem Vapecz (956 m), dem Sztrazsov (1214 m) oder der Malenicza (900 m), etwa im Osten von Illava im Waagtale, fällt ungleich ergiebiger aus. Schon durch ROCHELs Exkursionen sind diese Berge der Wissenschaft erschlossen worden. Aus eigener Anschauung kenne ich, wie die Velka Luka, auch den Sztrazsov, den ich unter der freundlichen Begleitung von K. BRANCSIK besuchte.

Auf den blumenübersäten Bergwiesen am Fuße des Berges wachsen Allium Scorodoprasum, Anthericum ramosum, Veratrum Lobelianum, Gymnadenia conopea, Orchis maculata, ustulata und globosa, und unter ihnen fand ich auch die Kreuzung Gymnadenia conopea × Orchis maculata; ferner stehen hier Ulmaria Filipendula, Sanguisorba officinalis, Potentilla alba, Trifolium incarnatum, Siler trilobum, Heracleum Sphondylium, Prunella grandiflora, Campanula glomerata, Gentiana carpathica, Senecio Jacobaea, Cirsium Erisithales, pannonicum, rivulare, Chrysanthemum corymbosum, Inula Conyza, Anthemis tinctoria, Centaurea Scabiosa, phrygia, Serratula tinctoria, Hypochoeris maculata und andere.

Steile Lehnen führen durch üppigen Buchenwald, in dem man Atropa Belladonna, Digitalis ambigua, Scolopendrium vulgare sammelt, hinauf zu den

Felsen, die schon im Walde, dann aber auch am Gipfel anstehen. Trotz der geringen Höhe findet der Botaniker viel des Interessanten. Ich sammelte hier folgende Sippen: Trisetum flavescens, Elymus europaeus, Thesium alpinum, Silene nemoralis, Moehringia muscosa, Aconitum variegatum, Draba aizoides, Lunaria rediviva, Sempervivum hirtum, Ribes alpinum, Saxifraga Aizoon, Cotoneaster integerrima, Amelanchier vulgaris, Rosa alpina und pimpinellifolia, Pleurospermum austriacum, Bupleurum longifolium, Seseli coloratum, Veronica saxatilis, Soldanella hungarica, Scabiosa lucida, Phyteuma orbiculare, Campanula pusilla, Aster Bellidiastrum, Centaurea mollis, Hieracium villosum.

Im großen und ganzen besitzt die Wald- und Wiesenflora des Gebietes die gleiche Zusammensetzung. Melittis Melissophyllum, Hacquetia Epipactis u. a. sind verbreitete Waldpflanzen; nicht selten ist auch Aconitum Lycoctonum. Die seltene Aremonia agrimonioides wurde am Vapecz gesammelt, und 1899 entdeckte der unermüdlich tätige L. HOLUBY Waldsteinia geoides an der Malenicza.

Die Wanderung von Rajecz-Teplicz über Hradna nach dem schönen Erosionstale von Szulyó führt durch herrliche Buchenwälder, in denen auch Ranunculus cassubicus, Isopyrum thalictroides, Dentaria glandulosa üppig gedeihen, über trockene, stark sonnige Grasmatten, wo zwischen den Büschen des Wacholders, der auffallend häufig von Gymnosporangium juniperinum befallen wird, Anemone sylvestris und Ophrys muscifera gedeihen, und über blumenreiche Bergwiesen, deren Zier Orchis mascula und Aquilegia longisepala bilden.

An den steilen Kalkfelsen des Tales, dessen Sohle bei 370 m Seehöhe liegt, siedelt sich eine hochmontane bis subalpine Vegetation an. Außer den schon früher (Bd. I. 132) genannten Sippen kenne ich von interessanteren Formen folgende: Carex humilis, Dianthus nitidus, praecox, Alsine laricifolia, Erysimum odoratum, Arabis arenosa, Amelanchier vulgaris, Dorycnium herbaceum, Genista pilosa, Polygala amara, Linum tenuifolium, Helianthemum marifolium, Calamintha alpina, Teucrium montanum, Crepis Jacquini.

K. BRANCSIK hat sich durch die Erforschung der Flora des Trencséner Komitates bleibende Verdienste erworben, und sein Interesse wandte sich nicht zum geringsten den Kalkfelsen mit ihrer mannigfaltigen Flora zu. In lebendig geschriebenen Exkursionsberichten, die von tiefer Sachkenntnis zeugen, hat er die Resultate seiner Forschung niedergelegt. Ihm verdanken wir auch die nähere Kenntnis der Maninschlucht und anderer Täler, die von der Waagniederung ins Gebirge einschneiden. Die Flora entspricht in ihrer Zusammensetzung der Vegetation des Szulyóer Tales.

Das breite Tal der Waag bedeutet für thermophile Sippen ein Einfallstor ins Gebirge. Schon der Schloßberg von Trencsén, den eine alte Ruine malerisch krönt, beherbergt Alyssum saxatile, Orlaya grandiflora, Allium flavum, Ajuga Chamaepitys, Torilis infesta, Echinops sphaerocephalus, Nonnea pulla. In einem Sumpfe bei Isztebnik gedeiht massenhaft Helosciadium repens

unter andern Sumpfpflanzen. Conringia orientalis und Bupleurum rotundifolium erscheinen als Ackerunkräuter.

V. v. BORBÁS vertrat die Ansicht, daß die Weterne Hola ein an Relikten reiches Gebiet darstellt, deren Glieder „meist durch feinere Merkmale von der typischen Form abweichen". Ich vermag dem verdienten Forscher bei dieser Schlußfolgerung nicht beizutreten, weil ich unter den Pflanzen der Weterne Hola phylogenetisch alte, geographisch isolierte Sippen nicht kenne. Ich sehe in Prunella vulgaris var. oxyodonta, Calamintha sublanceolata, Rhinanthus cryptostomus u. a. nur leichte Variationen, ähnlich wie in der weißblütigen Campanula glomerata, wenn man solche Abänderungen überhaupt unterscheiden will. Das Hauptgewicht legt er aber auf Picea ellipsoconis[1]), die er an der Velka Luka in der Nähe der Baumgrenze strauchartig, wie Krummholz, wachsend fand. Sie wird durch die ellipsoidischen, $4\frac{1}{2}$—$6\frac{1}{2}$ cm langen und 3—$3\frac{1}{2}$ cm breiten Zapfen charakterisiert. „Während BORBÁS in ihr ein vikariierendes Relikt der bosnischen P. excelsa var. acuminata, der nordischen var. fennica und sogar der P. obovata sieht, fasse ich strauchartigen Wuchs und Kürze der Zapfen als Ausdruck des in der Nähe der Baumgrenze liegenden, hochmontanen Standorts auf. Ähnliche Formen begegnen auch in andern Gebirgen. G. v. BECK hat z. B. solche als var. montana aus der subalpinen Region der Ostalpen beschrieben.

Auffallend groß ist der Unterschied zwischen den Gehängen der beiderseitigen Tallehnen der breiten Niederung der Waag. In den Kleinen Karpathen unterliegt die montane Flora den Formationen des Hügellandes, in der Weterne Hola erschwert der kompakte Bau des Gebirges und ihr breiter Anschluß an ein Hochgebirge im Norden den Eintritt thermophiler Sippen; selbst das breite, nach Norden offene Becken der Zilinka schafft hier keinen Wandel. Schattige Täler, die zu klammartigen Schluchten sich verengen, stark besonnte Kalkfelsen und quellige Stellen daneben bedingen die Mannigfaltigkeit der Flora. Auf keinem anderen Substrate aber verwischen sich die Grenzen der regionalen Gliederung der Vegetation so stark wie auf Kalkboden.

c. Das karpathische Randgebirge an der Neutra (Bezirk 7 der Karte II).

Das niedrige Gebirge zwischen Waag und Gran, das nordwärts in der Weterne Hola einerseits sich fortsetzt, anderseits mit der Fátra und den Kremnitzer Bergen verwächst, wird durch das Tal der Neutra in den Inoveczstock und das Zjar-Tribeczgebirge gegliedert. Zwischen beiden verläuft die Talfurche der Neutra; die Abhänge des Inovecz fallen zur Waag ab, die öst-

1) Es muß wohl bedenklich erscheinen, wenn BORBÁS eine neue Art unter zwei Namen gleichzeitig beschreibt. Er nennt sie Abies vel Picea ellipsoconis (Magyar bot. Lapok I [1902]. 26). An eine Vereinigung der Gattungen Picea und Abies dürfte neuerdings wohl niemand glauben. Der Sicherheit wegen fügt der Autor noch als Synonym P. excelsa var. ellipsoconis hinzu. Wie er die Sippe eigentlich benennt, wird nicht recht klar.

lichen Böschungen des Zjar-Tribeczstockes verlieren sich allmählich in leichten Bodenwellen des oberungarischen Tieflandes.

Der Inovecz-Gipfel erhebt sich noch über das Höhenniveau von 1000 m, in der Nähe der Südgrenze der Weterne Hola am Passe von Jasztrabje; rasch aber sinkt von hier südwärts die Kammhöhe zu einer bescheidenen Hügellandschaft herab gegen Galgócz (Freistadtl) an der Waag. Der Zjar-Tribeczstock aber erreicht nur im Velki Tribecz noch die Höhe von 829 m. Der Zobor bei Neutra ist nur 587 m hoch.

Breit einschneidende, warme Täler isolieren also ein niedriges Gebirgsland und gestatten der Entfaltung der Formationen des Hügellandes den weitesten Raum. Bis an den Fuß der Berge erobern Sippen des Tieflandes Terrain, und die montanen Arten verschwinden in der Flora bis auf geringe Spuren. Myricaria germanica wandert im Flußkiese vom Gebirge herab. Als Waldbaum erscheint in diesem Bezirke schon Quercus Cerris mit Q. pubescens. Von Tieflandpflanzen, die hart ans Gebirge herantreten, nenne ich beispielsweise Tragus racemosus, Cynodon Dactylon, Crypsis schoenoides und alopecuroides, Gypsophila paniculata, Glaucium corniculatum, Reseda Phyteuma, Oenanthe fistulosa, Scandix Pecten veneris, Caucalis daucoides, Thymelaea Passerina, Androsace maxima, Sideritis montana, Onosma arenarium, Cephalaria transsylvanica, Crepis foetida u. a. Nicht selten ist Inula Oculus Christi, Adonis vernalis und Loranthus europaeus.

Die Kalkhügel des Temetvény im Inoveczgebirge zeigen in auffälliger Weise das Überwiegen thermophiler Arten über montane Sippen. Folgende Liste, die ohne Formationsgliederung gegeben wird, läßt diese Tatsache sofort erkennen. Ich nenne aus dieser Flora folgende Beispiele: Sesleria coerulea, Sclerochloa dura, Poa badensis, Carex Michelii, montana, digitata, Lilium Martagon, Polygonatum verticillatum, Paris quadrifolia, Anthericum ramosum, Allium flavum, rotundum, Ophrys arachnites, Platanthera bifolia, Cephalanthera rubra, Neottia Nidus Avis, Thesium ramosum, Asarum europaeum, Actaea spicata, Aconitum Lycoctonum, Lunaria rediviva, Erysimum odoratum, Arabis hirsuta, Biscutella laevigata, Cardamine hirsuta, Alyssum montanum, Draba lasiocarpa, Hutschinsia petraea, Sempervivum hirtum, Sedum album, Saxifraga Aizoon, bulbifera, tridactylites, Sorbus torminalis, S. Aria, Genista pilosa, Medicago minima, Linum tenuifolium, hirsutum, Rhamnus saxatalis, Hypericum elegans, Fumana procumbens, Bupleurum falcatum, Astrantia major, Hacquetia Epipactis, Pimpinella magna, Angelica sylvestris, Gentiana cruciata, Nonnea pulla, Lithospermum purpureo-coeruleum, Calamintha alpina, Melittis Melissophyllum, Teucrium montanum, Globularia Willkommi, Sambucus racemosa, Asperula glauca, odorata, Campanula sibirica, glomerata, Inula Conyza, Lactuca viminea, Centaurea variegata, Hieracium echioides u. a.

Thalictrum foetidum, Hippocrepis comosa und andere gedeihen auch auf den Becskoer Hügeln, die vom Jakubova-Berge nordwestlich bis Krivosúd ziehen. Sie teilen hier den Standort mit Trigonella monspeliaca, Cerastium glutinosum, Aquilegia longisepala, Epipactis latifolia, Gymnadenia conopea u. a.

Eine in den Hauptzügen gleiche Flora bedeckt auch den Zobor bei Neutra, mit dem das Zjar-Tribeczgebirge südwärts endet. Vom freundlichen Städtchen Neutra aus ziehen Weinberge weit an den Hängen des Berges empor, bis an den Rand des Eichenwaldes, in dem Q. sessiliflora die führende Rolle hat. An Häufigkeit kommt ihr nur Carpinus Betulus nahe, während die Buche seltener ist. Vereinzelte Tannen und Bestände der Schwarzkiefer hat die Forstkultur hier angesiedelt. Von noch nicht genannten Arten der Waldflora und der felsigen Abhänge des Berges nenne ich folgende: Aspidium aculeatum, Carex humilis, Arum maculatum, Gagea lutea, bohemica, Polygonatum multiflorum, latifolium, Galanthus nivalis, Iris pumila, Himantoglossum hircinum, Alsine laricifolia, Anemone styriaca, Ranunculus illyricus, Aconitum Anthora, Corydalis cava, solida, pumila, Thlaspi Jankae, Euphorbia amygdaloides, Evonymus verrucosus, Cornus mas, Primula officinalis var. canescens, Vinca minor, Pulmonaria officinalis, mollissima, Echium rubrum, Lamium Galeobdolon, Jasione montana, Centaurea variegata und Carpesium cernuum.

d. Das ungarische Erzgebirge und das Vjeporgebirge (Bezirk 8 der Karte II).

Ein geschlossenes Gebirgsmassiv tritt uns hier entgegen, eng verschmolzen im Norden mit der Fátra und der Weterne Hola, von den Vorbergen der Niederen Tátra nur schwach geschieden durch das Hochtal der Gran. Paßübergänge bezeichnen die Endpunkte des Schemnitz-Kremnitzer Trachytstockes gegen Norden und Nordwesten (Bd. I. S. 75 u. f.)

Von den Kulminationspunkten dieses Berglandes, die sowohl im Trachytgebirge, wie im Vjeporstocke um 1450 m hoch liegen, senkt sich die Höhe allmählich gegen das Tal der Eipel (Ipoly), um an deren linkem Ufer wieder zu der Mátra emporzusteigen.

Während die Randgebirge an der Neutra fast ganz unter dem Einflusse der Formationen des Hügellandes stehen, behauptet in dem Berglande zwischen Eipel und Gran die montane Flora ihr Recht. Zwar treten Quercus Cerris und pubescens in den Wald ein, aber Arten der Bergregion spielen eine wichtige Rolle. Im dichten Walde der Ruine Sachsenschloß unterhalb Garam Berzencze an der Gran wachsen z. B. Hypericum hirsutum, Asperula glauca, Spiraea chamaedryfolia, Prunus Mahaleb, Primula officinalis var. canescens zusammen mit Selaginella helvetica, und am Ptačnik gedeiht noch Arabis alpina.

In ähnlicher Weise lehrreich ist die Vegetation des Sytna bei Schemnitz (Selmeczbánya), über die der für die Erforschung dieses Bezirkes hochverdiente A. Kmet [1]) treffende Angaben machte. Die Kiefer tritt hier bestandbildend auf, daneben Eichenwälder mit Linden, Pirus sylvestris, Sorbus Aria, torminalis u. a. Eine überraschend große Zahl von Rosen (vergl. S. 84), auch Bastarde seltener Kombination, entdeckte der Scharfblick des eben genannten

1) A. Kmet, Veleba Sitna. Ružomberku 1894.

Forschers, so daß der Sytna nach den jetzigen Kenntnissen das reichste Rosengebiet der Karpathen bildet. Rühmt doch schon ein slovakisches Volkslied den Rosenreichtum des Berges in den Worten:

Na tom Sytne ruša kvitne,
Kto ju bude trhati?

Von den interessanteren Kreuzungen sei nur an R. dumetorum × gallica, canina × rubrifolia, gallica × tomentosa, canina × gallica, alpina × tomentosa, alpina × pimpinellifolia erinnert.

Die montane Flora des Sytna und seiner näheren Umgebung zeigt noch Daphne Mezereum, Saxifraga Aizoon, Orobanche flava, Lilium Martagon, Valeriana Tripteris, Rosa alpina, Lycopodium Selago, die in den Westkarpathen nicht seltene Woodsia ilvensis u. a.; auch die Felsenflora trägt noch den Charakter eines niedrigen Gebirges in Spiraea chamaedryfolia, Cotoneaster integerrima, Anemone styriaca, Sempervivum hirtum, Alsine frutescens. Dazwischen aber erscheinen, freilich am Sytna nicht tonangebend, Sippen des niederen Landes in Nigella arvensis, Cornus mas, Ligustrum vulgare, Stipa pennata, Lychnis Coronaria, die bereits von Bösing in den Kleinen Karpathen angegeben wird.

Etwa 400 m höher erheben sich die sanften Böschungen der Fabova Hola im Vjeporgebirge, die man wohl am besten von Polhora im Grantale erreicht. Die auf ihren Bergwiesen in großer Zahl fliegenden Apollofalter mahnen an die Nähe des Hochgebirges, das im Norden des Tales ganz erheblich die Waldgrenze überschreitet.

Zu dicht und schattig ist der geschlossene Bestand des Buchenwaldes, um eine üppige Sommerflora zur Entwicklung zu bringen. Mit der Buche vergesellschaften sich die Tanne, der Bergahorn und Ulmus montana. Ich notierte im Hochsommer am Waldrande und an lichteren Stellen Milium effusum, Asarum europaeum, Oxalis Acetosella, Dentaria glandulosa, Aconitum moldavicum, variegatum, Chaerophyllum aromaticum, Epilobium montanum, Anthriscus nitida, Lactuca muralis, Prenanthes purpurea, Hieracium murorum, Cardamine Impatiens, Vicia dumetorum, Phyteuma spicatum, Geranium phaeum, Salvia glutinosa, Asperula odorata, Neottia Nidus Avis u. a. Während verhältnismäßig nur wenige Farne dem Buchenwalde angehören, unter denen in erste Linie Athyrium filix femina tritt, wird deren Entwicklung im Fichtenwalde eine größere. Hier erscheinen auch Salix silesiaca, Rosa alpina, Lonicera nigra und Ribes alpinum. Am Rande des Fichtenbestandes aber finden sich montane bis subalpine Stauden, von denen ich nur wenige beispielsweise nennen will: Senecio Fuchsii, Doronicum austriacum, Stachys sylvatica und alpina, Mulgedium alpinum, Ranunculus aconitifolius, Thalictrum aquilegifolium, Soldanella hungarica, Campanula pseudolanceolata, Geranium sylvaticum, Luzula sylvatica, Adenostyles albifrons, Carduus Personata und das im Gebiete der Westkarpathen lange übersehene, aber recht häufige Geum strictum.

Die Bergwiesen der Fabova Hola besitzen verhältnismäßig wenige Arten höherer Gebirgslagen trotz der ansehnlichen Höhe. Die Hauptmasse der Vegetation ist eine Wiesenflora der unteren montanen Region, die durch zahlreiche Sippen von Ruderalpflanzen durchsetzt wird. Die intensiv betriebene Weidewirtschaft ruft ähnliche Bilder hervor wie an der Velka Luka der Weterne Hola. Im August sah ich hier von Arten der montanen Region: Gymnadenia conopea, Crepis grandiflora, Hieracium floribundum, Gnaphalium norvegicum, Phleum alpinum, Viola lutea, Gentiana Asclepiadea, Potentilla aurea, Solidago Virga aurea var. alpestris, Chrysanthemum corymbosum und wenige andere. Um die Steine und Felsblöcke herum fanden sich Scabiosa lucida, Antennaria dioica, Carlina acaulis, Thymus-Büsche und ein stark abgeblühtes Thlaspi, das ich für Thl. Jankae halten möchte.

In neuester Zeit hat S. KUPCSOK auf den sumpfigen Wiesen bei Breznóbánya eine seltene Pflanze entdeckt in Viola epipsila. Ihm und A. V. DEGEN verdanken wir die Klarstellung der Verbreitung dieser Art, die bisher nur noch von einem einzigen Standorte in Ungarn vorliegt, aus der Hohen Tátra, wo sie SCHERFEL entdeckte.

e. Das Göllnitz-Braniszkógebirge (Bezirk 9 der Karte II).

Das Göllnitz-Braniszkógebirge erscheint mit dem Vjeporstocke zu einer kompakten Bergmasse verwachsen, und wenn es von dem Vjeporgebirge getrennt wird, so spricht dafür die kräftige Entwicklung kalkreichen Substrats, das im Bezirke von Schemnitz-Kremnitz und im Vjeporstocke zurücktritt. Aus diesem Grunde mag auch das merkwürdige Murányplateau hier angegliedert werden. Dieses enthält in seiner Flora einen höchst interessanten Endemismus in Daphne arbuscula (Fig. 16). Auf den ersten Blick der D. Cneorum nicht unähnlich, erweist eine genauere Analyse aber ihre nächste Verwandtschaft mit D. petraea der Südalpen. Sie erscheint an ihrem einzigen Standorte in zwei Varietäten: die eine trägt kahle Blüten und Fruchtknoten (glabrata), die var. hirsuta wird durch behaarte Blüten und Ovarien charakterisiert. Es lag der Gedanke nahe, die unter dem Namen D. Cneorum gehenden Pflanzen daraufhin zu untersuchen, ob sie etwa mit der zuerst von L. ČELAKOVSKÝ beschriebenen Art gemeinsam wären. Für die Pflanzen Ostgaliziens und insbesondere auch der Fátra und Niederen Tátra kann ich nach eingehender Prüfung behaupten, daß sie zu D. Cneorum und nicht zu D. arbuscula gehören. Phylogenetisch ist



Fig. 16. Daphne arbuscula, ein auf das Murányplateau beschränkter Endemismus. *A* Blühender Zweig; *B* einzelnes Blatt; *C* Blüte. — Original.

D. arbuscula als abgeleiteter Typus von D. Cneorum zu deuten; sie stellt eine der D. petraea analoge Neubildung Oberungarns dar, von offenbar sehr beschränkter Verbreitung.

Die gegen das Flachland vorgeschobenen Hügellandschaften des Almáser Kalkplateaus besitzen natürlich in ansehnlicher Zahl Pflanzen des Tieflandes, aber gerade hier steigen in den engen Tälern, deren klammartiger Bau an die Talkessel und Schluchten der Abhänge der Weterne Hola gegen das Waagtal erinnern, Pflanzen höherer Gebirgslagen auffallend tief herab. Ich erinnere nur an das herrliche Tal von Szádellö oder das Ayertal, beide nächst Torna. Wer aus dem warmen Gebiete von Torna eintritt in die nach Süden offenen Schluchten, die tief in das Gebirge einschneiden, wird, nach der Vegetation zu urteilen, kaum die Überzeugung gewinnen, daß er sich nur 220 m über dem Meeresspiegel befindet. Ich sammelte hier im August 1898 folgende Sippen, die das starke Vortreten montaner, ja sogar subalpiner Typen lehren: Asplenium viride, Scolopendrium vulgare, Allium flavum, Parietaria officinalis, Silene nemoralis, Actaea Cimicifuga, Aconitum Anthora, moldavicum, Clematis alpina, Arabis alpina, arenosa, Hesperis matronalis, Biscutella laevigata, Draba lasiocarpa, Kernera saxatilis, Alyssum saxatile, Corydalis capnoides, Sedum album, Sempervivum hirtum, Saxifraga Aizoon, Sorbus Aria var. Mougeotii, Geranium sylvaticum, palustre, Hypericum hirsutum, Astrantia major var. alpestris, Bupleurum falcatum, Heracleum Sphondylium, Primula Auricula, Physalis Alkekengi, Galeopsis pubescens, Nepeta Cataria, Teucrium montanum, Veronica orchidea, Asperula aparine, Valeriana officinalis, Tripteris, Campanula bononiensis, carpathica, pinifolia, Inula ensifolia, Senecio Jacobaea, Centaurea variegata, stenolepis, Hieracium bupleuroides. Die von PAWLOWSKY hier angegebene Ostrya carpinifolia suchte ich vergebens. Auf den Felsen des Schloßberges von Torna aber wächst ein eigenartiger Endemismus, den neuerdings JAVORKA [1]) als besondere Species, Onosma tornense, innerhalb der Gruppe des O. echioides abtrennte.

Schon oberhalb Dobschau vermehren sich auf Kalkboden die Charakterzüge der Gebirgsflora sehr wesentlich, und eine Exkursion in das Sztraczenatal liefert reiche Ausbeute. Hier wächst auch Cystopteris sudetica, die im übrigen in den Westkarpathen gar nicht zu den ganz seltenen Arten gehört. Im Quellgebiete des Baches aber erfolgt ein enger Anschluß an die reiche Kalkflora der Niederen Tátra, deren am weitesten nach Osten vorgeschobenen Posten der Popovaberg (S. 154) bildet.

Auch das Gebiet, dessen Hauptstock kristallinisches Gestein bildet, trägt im Göllnitz-Braniszkógebirge zahlreiche Züge, die an die hochmontane oder subalpine Region der Zentralkarpathen erinnern. Wenigstens liegen die Verhältnisse so im Norden des Hernadtales. Schon früher (Bd. I. 211) wurde der eigenartigen Mischung der Florenbestandteile am Gehol gedacht, auch schon

1) S. JAVORKA, Hazai Onosma-fajaink. Ann. Mus. hung. IV (1906). 406.

das Vorkommen von Edelweiß am Holykamen bei Igló erwähnt. Ein zweiter Standort soll im großen Sokol liegen. Im Süden des Hernád bildet der Goldene Tisch bei Merény den Kulminationspunkt des Berglandes mit 1318 m. Naturgemäß spielen in dieser Höhenlage auf Urgestein, auf langgezogenen Kämmen ohne deutliche Gipfelbildung, die fast bis hinauf bewaldet sind und nur wenige anstehende Felsen tragen, Pflanzen höherer Lagen eine untergeordnete Rolle. Von solchen notierte ich hier unter anderen Carex sylvatica, Salix silesiaca, Dentaria glandulosa, bulbifera, Cardamine sylvatica, Rosa alpina, Hypericum hirsutum, Gentiana Asclepiadea, Digitalis ambigua, Valeriana sambucifolia, Carduus Personata, Prenanthes purpurea, Crepis grandiflora.

Anderseits werden vom Drevenyk in der südlichen Zips Dracocephalum austriacum und Carex pediformis genannt.

Räumlich nicht weit entfernt von hier liegen schon Hügel, auf denen zwischen Quercus Cerris und pubescens ein eigenartiges Buschwerk sich einstellt, gebildet aus Cotinus Coggygria, Prunus Chamaecerasus, Cornus mas und Amygdalus nana, dazwischen die Stauden von Melica altissima, Aristolochia Clematitis, Podanthum canescens u. a. So setzt sich z. B. die Vegetation zusammen auf den Trachythügeln in der Nähe von Erlau (Eger), deren Erhebung über den Meeresspiegel der Höhe des Talbodens von Szádellö gleichkommt.

f. Der Eperies-Tokajer Trachytzug (Bezirk 10 der Karte II).

Das nördliche Ende dieses meridional streichenden Vulkanzuges ist in der Nähe von Eperies mit dem Karpathenbogen eng verwachsen. Je weiter die Kette nach Süden geht, um so mehr isoliert sich das Gebirge, besonders im Süden des Paßüberganges, den die Bahn von Kaschau (Kassa) nach Sátoralya Ujhely benutzt. Die weite Ebene, in welche Theiß und Bodrog ihre Furchen graben, tritt unmittelbar an den Fuß der Hegyalja heran, während ihre Westlehnen zum breiten Tale des Hernád sich senken. Die Simonka bei Eperies erreicht noch 1092 m Höhe, der Tokajer Berg, der isoliert aus der Ebene aufsteigt, ist nur noch 516 m hoch. Der südliche Teil bildet ein berühmtes Weinland, der nördliche trägt vielfach Züge des niederen Gebirges.

Die Berge um die Simonka erscheinen ihrer Walddecke nur wenig beraubt. Fichte und Kiefer werden angeforstet, gedeihen aber nicht überall. Der untere Laubwald ist prächtiger Eichenwald (Q. pedunculata, sessiliflora), fast ohne Unterholz, gemischt mit Carpinus Betulus, Prunus Avium, Acer campestre, Populus tremula, Birnbaum und Birke, die stellenweise kleinere Bestände bildet. Im Sommer erscheint die Formation blumenarm; von Begleitpflanzen wären Cytisus nigricans, Genista tinctoria, Hypericum perforatum, Campanula Trachelium, Verbascum Lychnitis zu nennen. In einer oberen Region löst die Buche den Eichenbestand ab. Eingestreut treten Acer Pseudo-Platanus, Salix cinerea, Viburnum Opulus, Ribes Grossularia hinzu. Der typische Buchenbegleiter ist hier Gentiana Asclepiadea. Ich notierte Mitte August aus dem Buchenwalde der Simonka noch folgende Sippen: Athyrium

filix femina, Aspidium filix mas, Phegopteris Dryopteris, Cytisus nigricans, Euphorbia amygdaloides, Circaea Lutetiana, Epilobium montanum, Astrantia major, Selinum Carvifolia, Melampyrum nemorosum, Stachys sylvatica, Calamintha Clinopodium, Salvia glutinosa, Sambucus nigra, Asperula odorata, Galium vernum, Campanula persicifolia, Chrysanthemum corymbosum, Serratula tinctoria, Senecio Fuchsii, Lactuca muralis, Prenanthes purpurea.

Im südlichen Teile der Hegyalja, deren Kuppen Glockenform oder Kegelgestalt annehmen, wird der Wald durch Weinberge in seiner Ausdehnung beschränkt. Die Reblaus hat freilich auch hier verwüstend gewirkt (Bd. I. 178). Maisfelder bedecken zum Teil auch die Lehnen der Hügel.

Von Charakterpflanzen der südlichen Hegyalja nenne ich Asplenium Adiantum nigrum, Melica altissima, ciliata, Ventenata dubia, Thesium ramosum, Aristolochia Clematitis, Dianthus collinus, Alsine frutescens, Anemone Zichyi, Aconitum Anthora, Clematis Vitalba, Glaucium corniculatum, Rubus tomentosus, Cytisus albus, Coronilla varia, Astragalus Cicer, Dorycnium herbaceum, Colutea arborescens, deren Indigenat freilich recht zweifelhaft bleibt, ferner Linum flavum, austriacum, tenuifolium, Dictamnus albus, Acer campestre, tataricum, Staphylea pinnata, Lavatera thuringiaca, Althaea pallida, Falcaria vulgaris, Ferula Sadleriana, Cornus mas, Fraxinus Ornus, Vinca herbacea, Physalis Alkekengi, Onosma arenarium und O. Visianii, die bei Tokaj wie bei Neutra den nördlichsten Punkt ihrer Verbreitung findet, Linaria genistifolia, Digitalis lanata, Melampyrum barbatum, Salvia sylvestris, Scutellaria altissima, Teucrium montanum, Chamaedrys, Galium rubioides, Cephalaria transsylvanica, Podanthum canescens, Campanula Cervicaria, sibirica, Aster acer, Achillea Neilreichii, Carduus candicans, collinus, Jurinea mollis, Senecio erucifolius, Chondrilla juncea, Scorzonera purpurea, austriaca, Lactuca perennis, sagittata, viminea, Hieracium umbellatum u. a. Von Einzelheiten, wie dem Vorkommen von Waldsteinia geoides am Magoshegy bei Sátoralya Ujhely u. a. m. kann hier abgesehen werden. Ein besonderes Interesse dagegen beansprucht das Vorkommen der Elatine ambigua bei Tokaj. G. MOESZ[1]), der die ungarischen Arten der Gattung einer eingehenden Revision unterzogen hat, gelang der Nachweis dieser in Ostindien weiter verbreiteten Art an vier Standorten Ungarns; der eine wurde 1864 von HAZSLINSZKY bei Tokaj entdeckt, die Art aber nicht richtig erkannt.

1) G. MOESZ, Elatinen Ungarns. Magyar bot. Lapok VII (1908). 25.

Drittes Kapitel.

Die florengeschichtlichen Beziehungen zwischen den Bezirken der Westkarpathen.

An dem Ergebnisse, daß im großen und ganzen die Vegetation der Westkarpathen noch getreu den Einfluß glazialer Vergletscherung widerspiegelt, werden auch neuere Forschungen wenig zu ändern vermögen. Wenn V. v. Borbás diesen Faktor in der Ausgestaltung der Vegetation zwar nicht leugnet, ihn aber doch nur sehr gering bewertet, so übersieht er, daß die von ihm betonten näheren Beziehungen zwischen Westkarpathen einerseits und Sudeten und Ostalpen anderseits zum größten Teile unter dem Einflusse der Eiszeit entstanden.

Von präglazialen Typen haben sich nur wenige erhalten; ich erinnere beispielsweise an Knautia turocensis und Dianthus nitidus. Es ist auch kein Zufall, daß solche Relikte dort begegnen, wo der Einfluß diluvialer Vergletscherung sich innerhalb relativ enger Grenzen bewegte, in den südlichen Zentralkarpathen und in den Pieninen. Aber auch das Murányplateau, das sich zwischen den Vjeporstock und das Göllnitz-Braniszógebirge einschiebt, besitzt in Daphne arbuscula eine Art von etwas höherem phylogenetischen Alter. Dort wächst auch Onosma tornense.

Die beiden Ketten der Zentralzone, in erster Linie aber das Hochgebirge der Liptau und Zips, tragen noch heute in ihrer Flora den Charakter, den die Mischung der Sippen verschiedener Heimat ihnen zur Eiszeit verlieh. Das im Süden vorgelagerte Hügelland bildet den Abschluß fest und scharf gegen das Tiefland und isoliert auf diese Weise das Hochgebirge gegen Süden. Aber auch die Beskiden und der kurze Klippenkalkzug der Pieninen tragen die Ursprünglichkeit der Vegetation noch gut ausgesprochen zur Schau. Daran ändert im wesentlichen nichts die Tatsache, daß im Süden der Beskiden thermophile Sippen bescheiden gegen das Gebirge vordringen, wozu das warme Tal der Waag den Schlüssel bietet.

Von Ostgalizien her zieht am Fuße der Beskiden und Sudeten ein schmaler Streifen Löß nach Westen und bezeichnet die Gebiete, in denen Steppenklima herrschte, vielleicht schon zur Zeit, als das nordische Inlandeis nahe dem Nordfuße der Karpathen sein Ende fand. Steppenpflanzen aber spielen in Westgalizien eine nur untergeordnete Rolle. Das polnische Mittelgebirge mit seiner montanen Flora (S. 141) läßt zwischen sich und den Abhängen der Beskiden nur wenig Raum. Es ist daher auch erklärlich, daß thermophile Sippen von Norden oder auch Osten her die Beskidenflora kaum zu beeinflussen vermochten.

Unzweifelhaft dagegen sind die Veränderungen, die seit der Interglazialzeit von Süden her in den Karpathen sich vollzogen. Der auffallende Florenwechsel in den Tuffablagerungen von Gánócz und Lucski (S. 36, 40), das ehemalige Vorkommen von Cotinus an den Gehängen der Chocsgruppe und einer ausgesprochenen Steppenpflanze, des Astragalus hamosus, zeigt, daß früher bis tief in das Herz der Westkarpathen Steppenpflanzen vorgedrungen waren. Die einzelnen Etappen dieser Wanderung mußten naturgemäß ihre Spuren hinterlassen. Das erfolgte hauptsächlich in den niederen Randbezirken des Gebirges, wo sonnige Standorte und trockenes Klima ihre Ansiedlung begünstigten und ihre Erhaltung ermöglichten. Zeitlich erstreckt sich eine derartige Neubesiedlung auf geraume Perioden; sie dauert vermutlich noch heute fort.

Unter solchen Verhältnissen erlangte die Flora der Kleinen Karpathen und des Eperies-Tokajer Trachytzuges ein von der Vegetation der übrigen Westkarpathen verschiedenes Bild. Auch die Weterne Hola, das Kremnitz-Schemnitzer Trachytgebirge und das Braniszkó-Göllnitzgebirge wurden in ihrer Flora modifiziert. Auf diesen Bergen aber behauptet der montane Bestandteil der Flora noch energisch sein Recht. Je weiter aber die Höhen von den Zentralkarpathen ausstrahlen, je mehr tief einschneidende Täler und breite Becken die Ausläufer voneinander isolieren, desto vollkommener vollzieht sich das Zurückweichen karpathischer Arten im Kampfe mit wärmebedürftigen Sippen.

Unter solchen Verhältnissen geschieht auch die Verschiebung der regionalen Gliederung des Gebirges und naturgemäß der Ausfall einzelner Höhenschichten. Die auf S. 187 dargestellten Profile, von denen das eine einem Längsschnitte, das untere einem schief geführten, von SW. nach NO. orientierten Querschnitte durch das Bergland entspricht, bringen in halb schematischer Darstellung diese Tatsachen zum Ausdruck. In diesen Bildern sind Einzelheiten fortgelassen. Zu ihrer Erläuterung diene noch folgendes.

Unter Kulturland fasse ich die Höhenschichten zusammen, auf denen geschlossene Siedlungen liegen und Getreidefelder, sonstige angebaute Nutzpflanzen und in der Pflege des Menschen befindliche Talwiesen die ursprüngliche Flora stark beeinträchtigen. Auf sie folgt der Laubwald, in dem der Buche die führende Rolle zufällt, dann der Fichtenwald, die Knieholzregion und die strauchlosen alpinen Formationen. Ihre Grenzen gegeneinander sind durch horizontale Linien angegeben, die im näheren Anschlusse an die natürlichen Vorkommnisse unregelmäßig verlaufen und hier und da, z. B. am Chocs, ein tieferes Herabsteigen des Knieholzes angeben. Das Vorkommen dieses Strauches am Gehol ist angedeutet Es wurde ferner versucht, die unter dem Einflusse der Weidewirtschaft erfolgte Entwaldung des Gebirges zur Darstellung zu bringen, indem in der Waldregion bestimmte Partien weiß gelassen wurden. Am schwächsten wird hierdurch die Buchenregion betroffen und nur in den niederen Gebirgen. Eine Ausnahme bildet z. B. die Fátra. Im Gegensatze hierzu erscheint der Fichtenwald in ungeschwächter Kraft eigentlich nur in der Hohen und Niederen Tátra, wiewohl im letzteren Gebirge stellenweise schon nicht so schön entwickelt wie im Norden der Waag. Dasselbe gilt von den

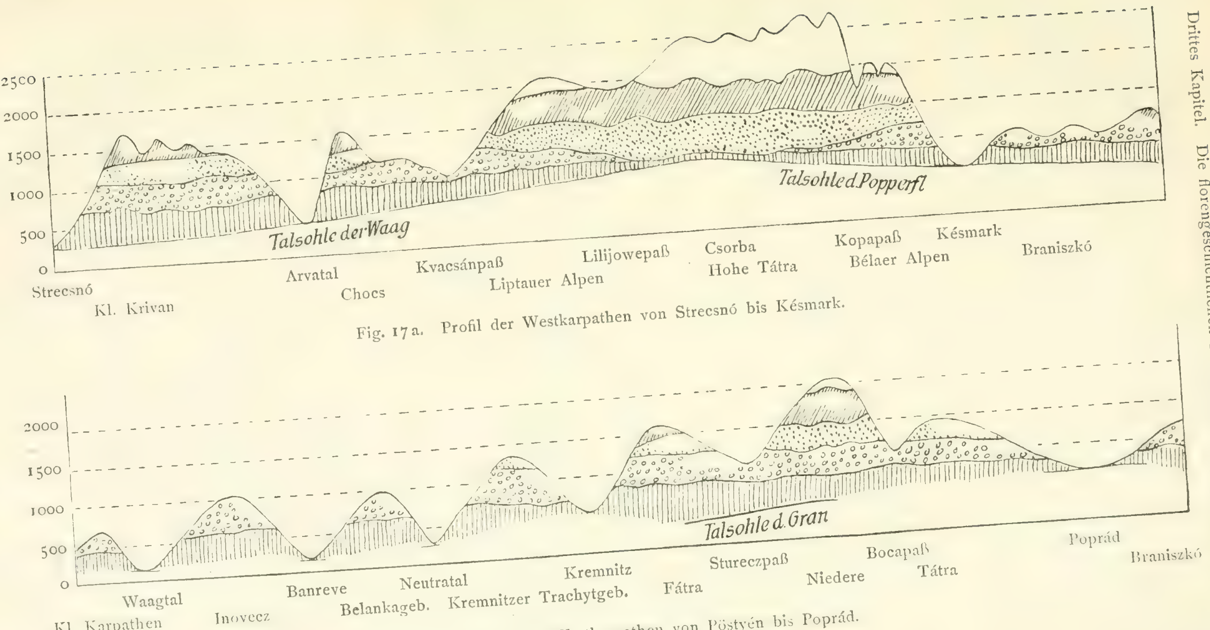


Fig. 17a. Profil der Westkarpathen von Strecsnó bis Késmark.

Fig. 17b. Profil der Westkarpathen von Pöstyén bis Poprád.

Knieholzbeständen. Unter solchen Voraussetzungen werden die beiden Profile ohne weiteres verständlich. Während der Schnitt parallel dem Waagtale (Fig. 17a) die horizontale Entfernung genau in dem Verhältnisse von 1:750000 wiedergibt, mußte in Fig. 17b eine starke Verkürzung der seitlichen Entfernungen eintreten. Der Maßstab würde rund etwa dem Verhältnisse von 1:1172000 entsprechen. Dadurch hebt sich natürlich die Überhöhung der Gipfel hier noch schärfer hervor als in Fig. 17a. Kleine horizontale Verschiebungen einzelner Bergspitzen gegen die Schnittebene waren hierbei unvermeidlich.

In neuester Zeit hat A. v. HAYEK[1]) eine pflanzengeographische Gliederung Österreich-Ungarns zu geben versucht; er schließt sich in vielen Punkten an die in Bd. I dieser Studien gewonnenen Resultate an. Als prinzipieller Unterschied aber tritt ein anderes Einteilungsprinzip hervor, indem er, dem Vorgange A. v. KERNERS folgend, die über der Baumgrenze liegenden Gebirgsgipfel als besonderes »alpines Gebiet« von dem Waldgebiete scheidet. Daraus folgt die Einordnung eines Gebirges, sofern die nötige Höhe erreicht wird, in zwei verschiedene Gebiete. Dieser regionalen Gliederung wurde im vorstehenden eine derartige prinzipielle Bedeutung nicht zuerkannt.

Was die Westkarpathen speziell anbelangt, so gliedert sie A. v. HAYEK in folgender Weise:

1. Europäisch-sibirisches Waldgebiet.
   a) Süddeutscher Bezirk.
      Subkarpathischer Gau. Umfaßt das Vorland der Beskiden, aber auch noch der Waldkarpathen.
   b) Pannonischer Eichenbezirk.
      Subkarpathischer Gau. Umfaßt die Kleinen Karpathen und die Randgebirge an der Neutra.
   c) Bezirk der Hochgebirgswälder.
      Südwestkarpathischer Gau. Umfaßt die niederen Lagen der südlichen Zentralkarpathen, die Weterne Hola und das ungarische Erzgebirge.
      Zentralkarpathischer Gau. Umfaßt die Beskiden und nördlichen Zentralkarpathen.
2. Alpines Gebiet.
   Westkarpathischer Bezirk.
      Beskiden-Gau. Umfaßt die alpine Region der Beskiden.
      Tátra-Gau. Umfaßt die alpine Region der nördlichen und südlichen Zentralkarpathen.

Wenn auch im großen und ganzen die unter 1a und 1b genannten Gebiete A. v. HAYEKS sich mit gewissen von mir unterschiedenen Bezirken

1) A. v. HAYEK, Pflanzengeogr. Gliederung Österreich-Ungarns. Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien LVII (1907), 223.

decken, so vermißt man doch in der Einteilung des genannten Forschers die verwandtschaftlichen Züge zwischen den Gebirgsgliedern der Westkarpathen. In dem Bezirke der Hochgebirgswälder kommt noch der Gegensatz zwischen den Gebirgen im Norden und Süden der Waag zum Ausdruck, wie ich ihn schon früher hervorgehoben habe, aber die Unterscheidung des echten Hochgebirges in Beskiden-Gau und Tátra-Gau läßt einen solchen Einblick vermissen. Jedenfalls ist ein unmittelbarer Vergleich zwischen der von mir vorgeschlagenen Einteilung und der Gliederung HAYEKs wegen der Verschiedenheit des zugrunde gelegten Prinzips schwer zu ziehen.

Zweiter Abschnitt.

Die Ostkarpathen.

Erstes Kapitel.

Die Beziehungen zu den Nachbargebieten.

Vom Popperdurchbruche bis zum Beskidpasse (Bd. I. 184), der die Grenze zwischen ost- und westkarpathischer Flora bedeutet, zieht ein niedriges Gebirge hin, in dessen Zentrum Bartfeld (Bártfa) liegt. Gegen Süden löst sich der Eperies-Tokajer Trachytzug von ihm los. Durch die neueren Studien von KORNÉL CHYZER[1]) wurde dieses Gebiet eingehender bekannt. Die Charakterpflanzen der Ostkarpathen fehlen ihm, und die ganze Vegetation schließt sich eng an die Flora der Zipser Magura an, als deren Fortsetzung das Bergland um Bartfeld gelten muß. Erst bei Homonna an der Laborcz erscheint Hieracium transsylvanicum (Bd. I. 136) plötzlich. Bezüglich dessen Vorkommens um Dobschau wurden schon früher Zweifel erhoben (S. 94).

Weiter im Osten, wo die zu alpiner Höhe emporgehobenen Rodnaer Alpen mit dem bergumrahmten Hochlande Siebenbürgens verwachsen, wird das Gebirge breiter. Das Talbecken der Mármaros schneidet tief ins Gebirge ein, und zwischen imposanten Randgebirgen breitet sich das hüglige Hochland Zentralsiebenbürgens aus. Im Norden, Süden und Osten treten Ebenen mit kontinentalem Klima hart an den Fuß des Gebirges heran. Damit ist dem Vordringen der Steppenpflanzen ein weites Gebiet eröffnet, und xerophile Sippen Südosteuropas dringen längs des Nordabhanges der Karpathen

1) K. CHYZER, Additamenta ad Fl. Hungar. sept. Magyar bot. Lapok IV (1905). 304.

tief nach Ostgalizien vor, während in der Wallachischen Tiefebene und an den Ufern der Theiß Steppeninseln sich entwickeln. Der Fortschritt der Kultur hat nicht nur modifizierend gewirkt und manche Art der Flora Ostgaliziens dem Aussterben nahe gebracht, sondern auch die ganze ursprüngliche Vegetation in enge Grenzen verwiesen [1]). Nicht ohne Interesse wird der Botaniker den letzten Spuren südosteuropäischer Flora in Ostgalizien und der Bukowina nachgehen. Von solchen gewährt das Vorkommen von Evonymus nanus in der Bukowina nicht unerhebliches Interesse.

Südostgalizien und die Bukowina bilden ein gegen die von Norden und Osten kommenden Winde offenes Land, das abgeschlossen bleibt gegen die Luftströmungen aus Westen und namentlich aus Süden. Daraus erklärt sich das relativ rauhe und kontinentale Klima eines Gebietes, in welchem mitteleuropäische Sippen im Kampfe mit pontischen und sibirischen Elementen stehen. Es ist gewiß nicht uninteressant, daß diese Tatsachen auch für tiergeographische Fälle durch A. PAWLITSCHEK [2]) ihre Bestätigung gefunden haben.

Auch im zentralen Siebenbürgen beanspruchen Steppenpflanzen einen ansehnlichen Raum (S. 43). Ob das breite Marostal allein ihren Einzug ermöglichte oder vielleicht doch ehedem über den Ostrand Siebenbürgens eine Verbindung erleichtert war, ist eine schwer zu entscheidende Frage. Jedenfalls ist die Zahl der thermophilen Sippen, die in Siebenbürgen und außerhalb des Karpathenbogens in Ostgalizien, der Bukowina und der Moldau vorkommen, keine ganz geringe. Ich erinnere nur an Andropogon Ischaemum, Aristolochia Clematitis, Arenaria graminifolia, Adonis vernalis, Prunus Chamaecerasus, Euphorbia Gerardiana, Dictamnus albus, Anchusa Barrelieri, Scutellaria altissima, Phlomis tuberosa, Campanula sibirica, Podanthum canescens, Artemisia pontica u. a. Während aber die Hügelregion am inneren Abfalle des Gebirges Quercus Cerris besitzt, fehlt diese Eiche an den gegen Norden und Osten orientierten Abhängen und erscheint erst wieder in der Wallachei.

Unter den orientalischen Steppenpflanzen Siebenbürgens verdient wegen seiner Seltenheit besondere Erwähnung Hyacinthus leucophaeus, der zwischen Geröll und auf trockenen Matten mit kalkreichem Substrate in montaner Höhe am Berge Kazányos bei Govasdia in der Nähe von Vajda Hunyad und an fünf Standorten um Kronstadt (Brassó) im zeitigen Frühjahre seine Blüten entfaltet. Es ist nicht ganz unwahrscheinlich, daß die Pflanze anderwärts übersehen wurde, denn außerhalb der Karpathen scheint sie ein geschlossenes Areal zu bewohnen, das von Südostgalizien und der Bukowina bis Südrußland und vielleicht zu den Kaukasusländern reicht. Auch in der Wallachei fehlt sie nicht. Ob die bulgarische Pflanze hierher gehört oder zu dem nächstverwandten H. dalmaticus, mag dahingestellt bleiben.

1) Vgl. A. PROCOPIANU-PROCOPOVICI, Fl. der Horaiza. Verh. zool.-botan. Gesellsch. XLIII. (1893). 54.

2) A. PAWLITSCHEK, Einige Eigentümlichkeiten der bukowiner Insektenfauna. Jahresb. I. Staatsgymn. Czernowitz 1902.

Jedenfalls kann auch hier eine tiergeographische Analogie herangezogen werden. Bezüglich der Insektenfauna hat A. PAWLITSCHEK nachgewiesen, daß die Bukowina in ihrem dem Tieflande angehörigen Teile viel engere Beziehungen zur Steppennatur Südrußlands als zu Ungarn aufzuweisen hat.

Weit inniger gestaltet sich aber der Anschluß der Karpathen an die Gebirge des Banats, die im Westen der Porta orientalis gegen die Bahnlinie Temesvár-Báziás verlaufen, und nur das stellenweise sehr enge Tal der Donau scheidet die Karpathen von den Bergen des gegenüberliegenden rumänisch-serbischen Ufers. Ein Schwarm von Klippen, die bei niedrigem Wasserstande an die Oberfläche treten, stellt kurz unterhalb von Orsova im Eisernen Tore die verbindende Brücke dar, welche der Schiffahrt einen so gefahrvollen Weg bereitete, bis mit großem Geldaufwande Österreich-Ungarn den fast 2 $^1/_2$ km langen Kanal am serbischen Ufer aus anstehendem Fels herausarbeitete.

Die höchsten Spitzen des Banater Gebirges liegen im Szemenikgebirge, dessen drei Gipfel Petra Semenicu 1447 m, Petra Gozna 1449 m und Petra Nedei 1438 m erreichen. Berge von bescheidener Höhe fallen mit steilen Böschungen gegen das Donautal ab, dessen Sohle bei Orsova nur wenig über 50 m hoch liegt. Erst oberhalb Coronini erweitert sich das Tal zu einem ansehnlichen Becken. Im Randbezirke liegt Buziás im Norden 128 m, Werschetz und Weißkirchen (Fehértemplom) im Westen etwa 90 m über dem Meere.

So reich die Flora des Csernatales bei Herkulesbad ist und so interessant die Vegetation im Kazanpasse, in dem gleichen Maße überrascht anderseits der einförmige Charakter des Szemenikgebirges den Botaniker. Über Eichenwald, in dem auch Quercus Cerris nicht fehlt, breitet der Buchenbestand seinen Schatten, und auf den höheren Lagen entfalten sich trockenere oder feuchtere Bergwiesen, die regelmäßig abgeweidet werden. Auf große Strecken hin bildet Pteridium aquilinum oft die herrschende Vegetation.

Im Buchenwalde und an dessen lichteren Stellen finden sich Farne, ferner Rumex arifolius, Cytisus austriacus var. Heuffelii, Circaea alpina, Stachys alpina, Campanula abietina, Telekia speciosa (Bd. I. 139), Senecio subalpinus, Adenostyles albifrons, Lactuca muralis, Mulgedium alpinum, Hieracium transsylvanicum (Bd. I. 136) u. a. Wenn auf den nassen Talwiesen nicht Oenanthe banatica vorkäme, könnte man diese Flora auch in die Waldkarpathen versetzen. Als Charakterpflanzen der Matte nenne ich Nardus stricta, Luzula sylvatica, Veratrum album, Potentilla Tormentilla, Hypericum quadrangulum, Laserpitium alpinum (Fig. 21 *B—D*), Vaccinium Myrtillus, Gentiana carpathica, Solidago Virga aurea var. alpestris, Antennaria dioica, Gnaphalium sylvaticum, Centaurea phrygia, Leontodon autumnalis, Hieracium aurantiacum und auffallend häufig dessen Bastard mit H. Pilosella. An Bachufern gedeiht Heracleum palmatum. Auf den Gipfeln entwickeln sich Sphagnumpolster, zwischen denen Carex-Arten, namentlich auch Carex pauciflora, Eriophorum vaginatum und Vaccinium Vitis Idaea gedeihen. Auch hier kein spezifisches Bild. Dasselbe Kleid herrscht auch hier, wie allenthalben in den hochmontanen Lagen der Ostkarpathen.

Zwischen dem breiten Tale der Morava, die bei Semendria mit der Donau sich vereinigt, und dem bald nach Süden sich wendenden Strome treten die serbischen Gebirge mit Höhen von 7—800 m hart an die Donau heran. Die Golubinje Planina überschreitet im Quellgebiete der Mlava die Höhengrenze von 1100 m, und erst viel weiter südlich ragen die Gipfel der Stara Planina, der Suva u. a. in die Region der Hochalpen. G. v. BECK[1]) hat diesen Bezirk als »Serbisch-bulgarische Hochgebirgsregion« bezeichnet. Ich erblicke in ihm die Brücke, über welche die Besiedlung und der Austausch von Sippen zwischen Karpathen und balkanischen Gebirgen erfolgte. Nicht gering ist die Zahl der Hochgebirgsarten, die hier über die Donau nach Süden ihr Areal vergrößern; viel wichtiger aber ist die Tatsache, daß eine stattliche Reihe von Sippen des pontischen und dacischen Elementes in jenen Gebirgen der nördlichen Balkanhalbinsel wiederkehrt. Als Beispiele seien genannt: Silene Lerchenfeldiana, Saxifraga cymosa, Bruckenthalia spiculifolia, Veronica Baumgarteni, Sweertia punctata, Symphyandra Wanneri, Anthemis carpathica, Centaurea Kotschyana, Senecio carpathicus, papposus. Die floristische Erforschung der Balkanländer ist noch recht unvollkommen. Ohne Zweifel werden spätere Studien den Zusammenhang zwischen Ostkarpathen und balkanischen Gebirgen inniger gestalten, denn schon jetzt steht die Tatsache fest, daß nur im Osten des Moravatales die Glieder der genannten Florenelemente in den Vordergrund treten.

Zwischen beiden Gebirgssystemen führt der mächtige Strom seine Wasser dem Schwarzen Meere zu. Der rasche Wechsel seiner Breite, die zwischen 150 und 2200 m schwankt, die verschiedene Tiefe und Strömung, aus dem Wasser aufragende Klippen, in liebliches Buchengrün verhüllte Bergabhänge und senkrecht abstürzende Kalkwände mit prachtvoller Schichtung, die den Strom in eine Felsengasse einengen, schaffen zwischen O-Moldova und Ogradina eine Fülle reizvoller Bilder, die die Erinnerung an historische Tatsachen noch belebt. Dazu die Ruhe, welche die wenig benutzte Schiffahrtsstraße nicht zu stören vermag. Der Botaniker aber begegnet hier einer fremden Flora, die zwar zahlreiche karpathische Sippen besitzt, aber stark durchsetzt wird durch mediterrane Bestandteile. Eine Exkursion nach dem Kazanpasse, wie dieser Donaudurchbruch heißt, bietet höchst lohnende Anregung. Obwohl nicht mehr im eigentlichen Sinne in unser Florengebiet gehörig, mag das Ergebnis eigener Exkursionen während des Frühlings und im Hochsommer hier kurz wiedergegeben werden. Eine anziehende und ausführlichere Schilderung dieser Flora lieferte bereits E. FIEK[2]). Die den Karpathen fehlenden oder nur noch im Gebiete des Domogled vorkommenden Arten werden durch gesperrten Druck hervorgehoben. Dadurch gelangt der Gegensatz beider Gebiete zum Ausdrucke.

1) G. v. BECK, Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder. Vegetation der Erde IV (1901). 453.

2) E. FIEK, Botanische Fahrt ins Banat. Allgem. bot. Zeitschr. I (1895). 64 u. f.

Prächtige Mischwälder setzen sich hier aus der Buche und Silberlinde zusammen; ihnen beigemischt finden sich Mannaesche, Wallnuß und Apfelbaum, ferner Quercus conferta, Cerris und pubescens, Carpinus Betulus und Acer campestre. Das Unterholz bilden Evonymus verrucosus, latifolius, europaeus, Ruscus aculeatus. Im Waldesschatten gedeihen Scolopendrium vulgare, Oryzopsis paradoxa und holciformis, Erythronium Dens canis, Arum maculatum, Tamus communis, Helleborus odorus, Dentaria bulbifera, Hesperis matronalis, Orobus variegatus, Hedera Helix, Anthriscus nemorosa, Physocaulis nodosa, Glechoma hirsutum, Melittis Melissophyllum, Acanthus longifolius.

Am Waldrande und an lichteren Stellen des Hochwaldes erscheint ein charakteristisches Buschwerk aus Berberis vulgaris, Corylus Avellana, maxima und Colurna, Staphylea pinnata, Syringa vulgaris, Acer tataricum, Sambucus nigra, Celtis australis, Vitis Vinifera, und zwischen ihnen gedeihen zahlreiche Stauden, von denen ich beispielsweise nenne: Melica uniflora, Polygonatum latifolium, Parietaria officinalis, Paeonia tenuifolia, Lunaria annua, Geum urbanum, Aremonia agrimonioides, Lathyrus platyphyllos, Pisum elatius, Coronilla elegans, Dictamnus albus, Lavatera thuringiaca, Althaea cannabina, Ferula Heuffelii, Primula acaulis, Calystegia sylvatica, Physalis Alkekengi, Symphytum tuberosum, Scutellaria altissima, Asperula taurina, Sambucus Ebulus, Chrysanthemum macrophyllum, Lactuca sagittata, Crepis pulchra u. a.

Selbst an sonnigen Felsen siedelt sich ein Buschwerk an, dessen wichtigste Glieder folgende sind: Carpinus duinensis, Prunus Mahaleb, Colutea arborescens, Coronilla Emerus, Cytisus austriacus v. Heuffelii, Cotinus Coggygria, Acer monspessulanum, Cornus mas, sanguinea und Ligustrum vulgare.

Außerordentlich reich ist die Felsenflora und die Vegetation der Gerölle entwickelt; es sind Stauden, die auf dem kalkreichen Substrate ein freudiges Wachstum zeigen. Je nach dem Schatten oder der Insolation, die den Standort trifft, sah ich folgende Sippen: Asplenium Trichomanes, A. Ruta muraria, Ceterach officinarum, Sesleria filifolia, Melica ciliata, Tulipa hungarica, Dianthus serotinus, Saponaria glutinosa, Lychnis Coronaria, Cerastium banaticum, Delphinium fissum, Arabis arenosa, A. Turrita, Draba nemorosa, D. lasiocarpa, Alyssum gemonense, saxatile, Isatis praecox, Cardamine graeca, Sedum glaucum, Saxifraga Aizoon, tridactylites, Geranium lucidum, macrorrhizum, Linum flavum var. uninerve, Siler trilobum, Athamantha hungarica, Seseli rigidum, Digitalis ambigua, Lamium bithynicum, Satureia montana, Stachys recta, Campanula lingulata, divergens, crassipes, Edraianthus Kitaibelii, Scabiosa banatica, Achillea crithmifolia, Centaurea atropurpurea, Jurinea mollis, Carduus candicans, Lagoseris bifida, Lactuca perennis u. a.

Auf feuchten Wiesen wachsen Leucojum aestivum, Clematis integrifolia, Bunias orientalis, Nasturtium austriacum, pyrenaicum, Euphorbia palustris, Oenanthe banatica, auch Büsche von Glycyrrhiza echinata.

Die trockeneren Grastriften, die im Frühjahre eine farbenprächtige Orchideenflora schmückt, brennen im Laufe des Jahres aus, und ihre von Kalkstaub bedeckte Vegetation nimmt mehr und mehr den Charakter einer Steppenflora an. An solchen Standorten gedeihen Phleum montanum, Haynaldia villosa, Muscari tenuiflorum, Orchis coriophora, papilionacea, Ornithogalum pyrenaicum, Aristolochia Clematitis, Rumex pulcher, Silene viridiflora, Mönchia mantica, Nasturtium pyrenaicum, Rosa gallica, Genista sagittalis, Trifolium incarnatum, striatum, Euphorbia salicifolia, stricta, Caucalis daucoides, Convolvulus tenuissimus, Cerinthe minor, Lithospermum purpureo-coeruleum, Nonnea pulla, Anchusa officinalis, Barrelieri, Echium rubrum, Verbascum phoeniceum, glabratum, Salvia sylvestris, Ajuga genevensis, Stachys germanica, Veronica austriaca, Galium Cruciata, Knautia Drymeia, Chrysanthemum corymbosum, Crupina vulgaris u. a.

Der vorstehende Bericht enthält naturgemäß keine vollständige Liste der im Kazanpasse vorkommenden reichen Flora. In der Literatur werden noch andere Arten erwähnt, auf deren Angabe ich verzichte, da es hier nur darauf ankommt, die Beziehungen und Gegensätze hervortreten zu lassen. Stattlich erscheint die Zahl der Sippen, die in Siebenbürgen bereits fehlen oder zum Teile noch in die Kalkberge um Mehadia nordwärts vordringen. Sie sind durch gesperrten Druck bezeichnet.

Auch die niedrigen Berge um Orsova besitzen eine ähnlich typenreiche Vegetation, zum guten Teile aus schon erwähnten Arten gebildet. Ich erwähne ferner von interessanteren Formen nur noch einige wenige: Cyperus glaber, Asparagus tenuifolius, Aristolochia pallida, Thesium ramosum, Calepina Corvini, Lathyrus sphaericus, Vicia serratifolia, Prangos carinata und die schöne, gelbe Achillea compacta.

Wenn die Reihe der aufgezählten Typen etwas umfangreich ausfiel, so geschah dies, um dem nicht unerheblichen Prozentsatze Geltung zu verschaffen, mit dem eine südliche Flora in das mosaikartige Bild der Vegetation des Kazanpasses eintritt. Eine fast mediterrane Ansiedlung, möchte man meinen, entsteht hier mitten im Innern der karpathischen Welt; und doch ist sie nur die freilich zu kräftiger Entfaltung gekommene Fortsetzung jener Zone, die G. v. Beck als illyrische Eichenregion bezeichnet hat. Günstige klimatische Verhältnisse förderten ihre Existenz und Entwicklung.

Damit im Zusammenhange steht die Verbreitung gewisser Tiere mediterraner Heimat, die am Eisernen Tore zu den charakteristischen Erscheinungen gehören und hier die Nordgrenze ihres Areals erreichen. Dies gilt in erster Linie von der großen Landschildkröte, Testudo graeca, die in den Gebüschen um Orsova überall lebt und selbst die Eisenbahndämme bevölkert. Ihre Heimat liegt in Kleinasien, Griechenland, der Türkei und in Dalmatien nordwärts bis Triest. Die Westgrenze ihrer Verbreitung verläuft über Sizilien durch das mittlere Italien, Korsika und Sardinien.

Zweites Kapitel.

Die Gliederung der Ostkarpathen in Bezirke[1]).

Scheidet der Beskidpaß die Flora der Westkarpathen von der im großen und ganzen einförmigen und sehr gleichartigen Pflanzenwelt der Waldkarpathen, so durchquert weiter im Osten eine zweite Schar von Vegetationslinien das Gebirge längs der Täler des Pruth und der Schwarzen Theiß über die unter 1000 m zurückbleibende Höhe des Jabloniczapasses (Bd. I. 188). An dieser Scheidegrenze finden die Waldkarpathen ihr Ende gegen Osten hin, in demselben Sinne, wie sie früher bereits durchgeführt wurde. In etwas anderer Weise mag aber hier die Gliederung Siebenbürgens begründet werden.

Seit dem Erscheinen des ersten Bandes meiner Karpathenstudien habe ich fast alljährlich Siebenbürgen bereist und dabei in erster Linie den Gebirgen des Ostrandes meine Aufmerksamkeit zugewendet, von den Rodnaer Alpen durch die Berge der Moldau bis zum Burzenlande. An der Darstellung der Formationen haben sich Änderungen nicht ergeben, da diese den unmittelbaren, an Ort und Stelle aufgenommenen Beobachtungen entsprangen, und ebensowenig wurden Änderungen wesentlicher Natur im Verlaufe der von mir gezogenen Vegetationslinien notwendig. Anderseits aber brachte die erweiterte Kenntnis des Landes eine in manchen Punkten etwas abweichende Gliederung der einzelnen Gebirgsstöcke zu besonderen Bezirken. Es hängt dies mit dem außerordentlich komplizierten Bau des Gebirges zusammen, das als doppelte Mauer das siebenbürgische Hochland vom Tieflande der Moldau scheidet. Daß die früher von mir gegebene Gliederung nur zur vorläufigen Orientierung dienen konnte, hatte ich selbst erkannt und besonders betont (Bd. I. 82).

Wie schon am südlichen Rande der Waldkarpathen trachytische Gesteine eine dem Flysche parallel orientierte Zone bilden, so gelangen auch am Nord- und Ostrande Siebenbürgens vulkanische Gebirge von beträchtlicher Ausdehnung und ansehnlicher Höhe zur Entwicklung. Bis zum Szamostale bilden diese eruptiven Gesteine einzelne Kegel im Karpathensandstein; der berühmte Verfu Cziblesiu ist eine solche Insel in der Flyschzone. Im Süden des Szamostales aber, insbesondere südlich vom Borgópasse, erhebt sich eine mächtige, dem äußeren Randgebirge parallel verlaufende Vulkanmauer, die der Marosfluß unterhalb Ditró durchbricht. Die nördliche Hälfte ist der im Osten von Bistritz gelegene Kelemenstock, im Süden des Durchbruchs streicht die Hargita in meridionalem Verlaufe. So gelangt am Ostrande Siebenbürgens

1) Vgl. hierzu F. Pax, Pflanzengeogr. Gliederung Siebenbürgens. Englers bot. Jahrb. XXXIII (1903). Beibl. 73. 17; Ostrand Siebenbürgens. 81. Jahresb. schles. Gesellsch. Breslau 1904, Zool.-bot. Sekt. 18.

ein System von Längstälern zur Entwicklung zwischen den beiden Gebirgsketten: nach Norden senkt sich das Marostal, nach Süden entwässert der Alt das Hochtal.

Eine nicht unerhebliche Schwierigkeit für die Gliederung des Ostrandes von Siebenbürgen liegt darin, daß der orographische Bau sich nicht deckt mit der geologischen Gliederung des Landes. Treten schon im Norden trachytische Gesteine in den innigsten Zusammenhang mit dem Karpathensandsteine, so verwächst auch weiter südlich die Hargita mit dem äußeren Randgebirge: einmal im Gebirgssattel von Geréczes, der die Wasserscheide zwischen Maros und Alt und damit die Grenze zwischen der Gyergyó und der Csik bildet, und ferner in der Nähe von Tusnád, wo der Alt in einer engen Klamm das Gebirge durchbricht.

Die auffallende Ähnlichkeit des kalkigen Gesteins im wildzerklüfteten Çeahlau in der Moldau und in der Bucsecs-Gruppe bei Kronstadt (Brassó), die große Übereinstimmung des Landschaftsbildes der mesozoischen Kalkzone des Ostrandes mit den schroffen Formen des Burzenlandes und nicht zum geringsten pflanzengeographische Tatsachen führten mich schon während meiner Exkursionen in jenen Gebirgen zu der Auffassung, daß die durch tiefe Schluchten und enge Täler gegliederte Bergwelt des Burzenlandes im Süden von Kronstadt nichts anderes ist als ein zu mächtiger Selbständigkeit entwickelter Endpfeiler jener Kalkzone, die von der südlichen Bukowina aus im bogenförmigen Verlaufe das Gebirge an der Außenseite des kristallinischen Kernes begleitet, unter der Breite des Gyimespasses aber scheinbar verlorengeht.

Es fragt sich nun, wenn diese Auffassung zutrifft, ob die Verbindung von der Gruppe des Hagymás bei Csik Szt. Domokos — das ist das letzte gegen Süden zu gelegene Bergmassiv jener Kalkzone — bis zum Burzenlande wirklich völlig verschwunden ist. An sich könnte diese Tatsache nicht besonders auffallen, da auch der nördliche Kalkzug vielfach Unterbrechungen zeigt und auch nur im wesentlichen in der Form dreier isolierter Massive erhalten blieb: im Rareu im Süden von Kimpolung in der südlichsten Bukowina, im Çeahlău im Osten des Tölgyespasses und endlich in der Hagymás-Gruppe. Der Schlüssel zur Beantwortung der schwebenden Frage liegt im Persány-Gebirge, das als südliche Fortsetzung der Hargita gelten kann. Dies Mittelgebirge verwächst mit den Bergen des Burzenlandes etwa dort, wo die transsylvanischen Alpen mit dem Königstein des Burzenlandes in die innigste Verbindung treten.

Die geologische Karte des Persány-Gebirges zeigt ein mosaikartiges Bild. An eine zentrale Kreidezone lehnen sich beiderseits eocäne Konglomerate und Sandsteine, auf welche im Westen noch Trachyttuffe folgen. Es hat hier die Durchquerung der Kalkzone durch den Trachyt und somit die innigste Verbindung sedimentärer Gesteine mit eruptiven Massen stattgefunden.

Diese kurzen geologischen Details mußten zum Verständnis des Folgenden vorausgeschickt werden, um die gegen meine frühere Auffassung veränderte

Gliederung Siebenbürgens näher begründen zu können. Von vornherein muß jedoch betont werden, daß nur der Ostrand hier in Betracht kommt, und daß ich bezüglich der Gliederung der transsylvanischen Alpen, des westsiebenbürgischen Randgebirges und des zentralen Hochlandes an der von mir



Fig. 18. Drei Arten aus der ostkarpathischen Hochgebirgsflora, die in den Rodnaer Alpen ihre nördlichsten Standorte erreichen. *A* Achillea Schurii; *B* Senecio glaberrimus; *C* Ranunculus crenatus. — Original.

früher gegebenen Darstellung festhalte. Für das Folgende wird somit nur das Gebirge vom Jabloniczapaß bis zum Königstein in Betracht gezogen werden.

Dieses Gebirgsland zeigt in weitem Umfange das Gepräge ostkarpathischer Vegetation. Das starke Hervortreten sibirischer und vor allem pontischer und dacischer Sippen verleiht der Flora ihren eigenartigen Charakter, der mit großer Konstanz durch das ganze Gebiet hindurchzieht. Es fragt sich deshalb, ob bestimmte Gebiete durch die Eigenart ihrer Flora etwa sich schärfer

abheben und dadurch größere Selbständigkeit erhalten. In der Tat trifft dies für drei Gruppen zu, während das übrige Gebirge mehr einen indifferenten Charakter trägt und als Verbindungsglied jener drei Bezirke gelten muß.

Das erste dieser drei Gebiete sind die Rodnaer Alpen in der von mir früher gegebenen Umgrenzung (Bd. I. 82), also vom Jabloniczapasse bis zum Borgósattel reichend. Der Straßenzug über den Borgópaß und den Putnasattel aus dem Tale der Goldenen Bistritz nach Kimpolung im Moldovatale der Bukowina kann als Südostgrenze gelten.

Ein großer Pflanzenreichtum charakterisiert die Rodnaer Alpen, in denen der vielfache Wechsel des Substrats, die kräftige Entwicklung felsiger Abhänge und ein bedeutender Wasserreichtum die Mannigfaltigkeit der Vegetation bedingt. Die Formation subalpiner Bachufer tritt besonders prägnant hervor. Die bedeutende Höhe der Gipfel und Kämme gewährt für eine Anzahl südlicher Gebirgstypen die letzten nach Norden vorgeschobenen Posten im Gebiete der Karpathen. Neben Carex curvula, Heracleum palmatum, Veronica Baumgarteni, Phyteuma pauciflorum, Achillea lingulata sei nur an die in Fig. 18 abgebildeten Typen als Beispiele erinnert.

Ein weiterer Charakterzug ist der stark ausgeprägte Endemismus. Es handelt sich dabei nicht um sog. »kleine Arten«, sondern um Species, die scharf umgrenzt zu den leicht kenntlichen Typen gehören. Ich nenne Festuca Porcii, Heracleum carpathicum (S. 69), die prächtige Silene nivalis (Bd. I. 168) von ganz isolierter Stellung, das schneeweiß blühende Melampyrum saxosum, mehrere bereits besprochene Hieracien (S. 93), unter denen wohl H. Knuthianum (S. 32) und H. pojoritense Artrang besitzen, ferner Ligularia carpathica und Saussurea Porcii (Fig. 22). A. v. DEGEN[1]) hat das Verdienst, zuerst auf die Unterschiede dieses alten Relikts der Rodnaer Alpen von S. serrata und verwandten Arten hingewiesen zu haben. Ebenso möchte ich nicht unterlassen, hinzuzufügen, daß die im ersten Bande noch als Ligularia glauca bezeichnete Pflanze nach dem Vorgange von FRANCHET doch besser als selbständige Art (L. carpathica) zu bewerten ist.

Die Beziehungen der Rodnaer Alpen sind natürlich besonders eng gegen die Südkarpathen, was die sehr beträchtliche Zahl pontischer und dacischer Arten auf den ersten Blick lehrt. Um so auffallender erscheint die Tatsache, daß hier sudetische Einflüsse zum letzten Male in deutlicherer Form sich geltend machen als sonst in den Ostkarpathen. Ich rechne dazu das auffallend häufige Auftreten des Hieracium prenanthoides und das Vorkommen von H. polymorphum und H. inuloides auf den alpinen und subalpinen Matten.

So erscheinen die Rodnaer Alpen pflanzengeographisch als wohl umgrenztes Gebiet innerhalb der Ostkarpathen, das im Reichtume an interessanten Formen vielleicht noch übertroffen wird von den Alpen des Burzenlandes. Orographisch kann der Tömöspaß und der Törzburger Sattel als die Grenze des Burzenländer Gebirges gelten, nicht aber geologisch und pflanzengeo-

1) A. v. DEGEN, Bemerkungen oriental. Pflanzenarten. Magyar bot. Lapok III (1904). 311.

graphisch, weil beide Paßübergänge noch im Kalkgebiete liegen; die natürliche Trennung greift über beide Depressionen ost- und westwärts etwas hinaus.

Ein im La Omu bis 2508 m emporsteigendes, durch tiefe, enge Schluchten durchschnittenes Kalkgebirge mit dem stetigen Wechsel dunkler Wälder und besonnter Matten, der Insolation ausgesetzter Kalkfelsen und schattiger, bemooster Abstürze, eingekeilt zwischen den Karpathensandstein im Osten, eng verschmolzen mit dem kristallinischen Kerne der Fogaraser Alpen im Westen, plötzlich aufsteigend aus der Burzenländer Ebene, muß einen hohen Grad von Selbständigkeit in seiner Flora zeigen. Es bedeutet einen wichtigen Grenzpfeiler in der Vegetation der Karpathen, um welchen interessante Vegetationslinien sich schlingen. Auf der einen Seite erreichen Alpenpflanzen hier ihre Ostgrenze, anderseits erlöschen Typen der Rodnaer Alpen oder der Hagymás-Gruppe an den Felsen des Königsteins. Dazu kommt die recht auffallende Tatsache, daß nicht wenige Gebirgspflanzen auf die Gipfel des Burzenlandes beschränkt sind. Ich erinnere nur an Armeria alpina, deren rote »Köpfchen« die Alpenmatten des La Omu zieren. Daran reiht sich endlich ein kräftiger Endemismus. Die Gattung Aconitum tritt in einer Anzahl nahe verwandter Sippen entgegen, die sich um A. Lycoctonum herum gruppieren (S. 80). Bromus barcensis, Draba Haynaldi, Saxifraga demissa erscheinen zwar mit Arten Mitteleuropas nahe verwandt, dagegen stehen Thesium Kernerianum, Dianthus callizonus (Fig. 19), Geranium coerulatum isoliert und gelten als Seltenheiten ersten Ranges.



Fig. 19. Eine Charakterpflanze des Burzenlandes: Dianthus callizonus. — Original.

So heben sich am Ostrande Siebenbürgens inmitten ostkarpathischer Vegetation, im Norden und im Süden, zwei Gebiete durch die Eigenart ihres Florencharakters scharf ab, die Rodnaer Alpen und die Burzenländer Gebirge. Beide Bezirke aber werden durch eine freilich nicht mehr vollständig erhaltene Brücke miteinander verbunden, auf deren Bedeutung ich erst im Jahre 1903 hinwies. Ich bezeichne diese Verbindung, die gleichfalls einen selbständigen Charakter trägt und sich von den übrigen Gebirgsgruppen Ostsiebenbürgens überaus scharf abhebt, als den Bezirk der moldauischen

Klippenkalke, weil das Zentrum und die bedeutendste Höhenentfaltung auf moldauischem Boden liegen. Ihm gehört an das Massiv des Rareu bei Kimpolung, an der Grenze der südlichen Bukowina gegen die Moldau; die steil abstürzende Tarniţa im Norden von Broşteni an der Goldenen Bistritz bildet die Fortsetzung des Zuges. In erheblicher Entfernung folgt der zerrissene Stock des Çeahlău, des Kulminationspunktes dieses Bezirkes mit 1908 m, im Osten des Tölgyespasses, und dann die Kette des Nagy Hagymás, der mit dem Hauptgipfel, der Curmatura, dem Egyeskö und dem Öcsem teteje in fast senkrechten Abstürzen gegen das Quellgebiet des Altflusses abfällt. Zwar sind hier wohl alle Formationen entwickelt, die man überhaupt in den Ostkarpathen unterscheiden kann, aber für den Botaniker kommen in erster Linie in Betracht die Vegetation der subalpinen Matten und die Felsenflora. Gerade die letztere bietet eine nicht geringe Anzahl von Seltenheiten.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen der hier in Betracht kommenden Kalkmassive ergeben sich ohne weiteres aus ihrer geographischen Lage und lassen in der Tat diesen Bezirk als verbindende Brücke erscheinen. Sie weisen einmal auf das Burzenland hin, denn längs dieser Brücke konnten Crepis Jacquini und Campanula carpathica aus dem Zuge der Nordkarpathen ihren Weg finden bis ins Burzenland, während umgekehrt die Besiedelung der Klippen von Süden her ermöglicht wurde durch Eritrichium Jankae, Gypsophila transsylvanica (Bd. I. 164), Gentiana phlogifolia und Androsace arachnoidea. Die drei erstgenannten sind Arten, deren Areal nordwärts die Rodnaer Alpen nicht erreicht. Aber auf der anderen Seite greifen auch Typen der Rodnaer Alpen in diesen Bezirk hinüber, wie das sehr auffallende und sehr scharf abgegrenzte Melampyrum saxosum und Melandryum Zawadskyi (Fig. 20).

Der Charakter des Bezirkes der moldauischen Klippenkalke wird aber nicht nur durch die eigenartige Mischung der Florenbestandteile bedingt, sondern tritt auch in einem ausgeprägten Endemismus hervor. Als endemische Form dieses Zuges könnte schon Melandryum Zawadskyi (Fig. 20) gelten, denn das Vorkommen dieser Pflanze in den Rodnaer Alpen ist lediglich beschränkt auf die Klippenkalke, die dort mit dem kristallinischen Kerne des Gebirges auf das innigste verwachsen, inselartige Kuppen im Hochgebirge des Urgesteins bilden, ohne zur Selbständigkeit zu gelangen. Die Pflanze ist nicht verwandt mit Arten des Gebietes, sondern weist in ihren Beziehungen auf die Gebirge der Balkanhalbinsel. Im engsten Sinne aber als endemisch muß die Primula leucophylla (S. 55) gelten, die vom Rareu bis zum Nagy Hagymás reicht, das Sempervivum Simonkaianum mit ähnlicher Verbreitung, auch noch an den Kalkfelsen des Barnartales in der Moldau und neuerdings auch im Burzenländer Gebirge nachgewiesen, dem S. arenarium und S. Neilreichii nächst verwandt.

Den Bezirk der moldauischen Klippenkalke habe ich in meinen früheren Arbeiten noch nicht unterschieden, zum guten Teile aus dem Grunde, weil eine scharfe Abgrenzung gegen das übrige Gebirge mit großen Schwierigkeiten verknüpft erscheint. Es ist einmal kein zusammenhängender Gebirgs-

zug, und sein westliches Ende verliert sich allmählich in den Rodnaer Alpen. Nach größerer Unterbrechung an der Kaschau-Eperieser Bruchlinie erscheinen nämlich einzelne Klippen, die ja in den Westkarpathen landschaftlich so stark hervortreten, bei Homonna, im Komitat Ungvár, im Latorczatale bei Munkács und in der Mármaros an den Quellflüssen der Theiß. Aber überall treten sie hier in bescheidener Höhenentwicklung und Flächenausdehnung auf, und erst im Oberlaufe der Goldenen Bistritz bei dem Bukowinaer Bergdorfe Kirlibaba werden sie häufiger und mächtiger. Zu orographischer Selbständigkeit aber erheben sich die Klippen erst im Süden des Moldovatales bei Kimpolung. Somit reicht dieser Bezirk von Kimpolung südwärts bis zum Gyimespasse und liegt im Westen des Tales der Goldenen Bistritz; nur dort, wo diese in ihrem Oberlaufe das Knie nach Südwesten bildet, tritt die Zone auf das linke Flußufer über. Der Bezirk selbst ist in drei jetzt isolierte Massive gegliedert, den Rareu mit der Tarniţa, den Çeahläu und die Kette des Nagy Hagymás.



Fig. 20. Melandryum Zawadskyi. — Original.

Wie früher (Bd. I. 212) unterscheide ich auch jetzt noch am Ostrande Siebenbürgens drei Hauptgebiete, die in eine Anzahl mehr oder weniger scharf voneinander getrennter Gruppen sich gliedern. Dies sind

1. das ungarisch-siebenbürgische Grenzgebirge, vom Jabloniczapasse bis zum Tölgyespasse reichend, vom Bihargebirge durch die Talfurche der Sebes Körös geschieden;

2. das ostsiebenbürgische Randgebirge, vom Tölgyespasse und der Niederung der ost-westwärts fließenden Maros nach Süden fast bis zum Tömöspasse ziehend, und endlich

3. das Burzenländer Gebirge, von dem genannten Passe bis zum Königsteine bei Zernesti reichend.

Es erübrigt sich jetzt nur noch mit einigen Worten auf die weitere Gliederung dieser Gebiete des siebenbürgischen Ostrandes zurückzukommen. Das Burzenländer Gebirge gelangt hierbei in Fortfall; es bildet in der schon früher angenommenen Umgrenzung einen eigenen Bezirk, der eine weitere Einteilung nicht zuläßt.

Das vornehmste Glied im ungarisch-siebenbürgischen Grenzgebirge bilden zweifellos die Rodnaer Alpen in der oben angegebenen Umgrenzung. Ihre reichen Pflanzenschätze und der eigenartige Endemismus unterscheiden sie wesentlich von einem zweiten Bezirke, den Bistritzer Alpen, die im Süden des Borgópasses und im Osten von Bistritz bis zu Höhen über 2100 m aufsteigen. Eine Linie von Dorna Candreni nach Oláh Toplicza bezeichnet ungefähr die Ostgrenze des vulkanischen Gesteins, dem die bedeutendsten Erhebungen angehören. Längs der genannten Grenze verwächst das trachytische Gebirge mit dem kristallinischen Gesteine, das bis zum Tale der Goldenen Bistritz und wenig darüber bis zur Wasserscheide zwischen dieser und der Moldova reicht. Die Felsenflora tritt in den Bistritzer Alpen stark zurück; herrschend sind die Formationen des Buchenwaldes, der Bergwiesen und subalpinen Matten. Große Einförmigkeit zeichnet die Flora aus und eine besonders auffallende Armut an alpinen Typen. Nur die schon bei Dragoiessa und dann weiter östlich im Bistritztale auftretenden Kalkfelsen rufen in der montanen Region etwas größere Abwechslung hervor, z. B. durch das Erscheinen der Campanula carpathica und anderer Kalkpflanzen. Trägt somit die Vegetation der Bistritzer Alpen einen indifferenten ostkarpathischen Charakter ohne besonders hervortretende Züge, so gilt dies in vielleicht gleichem Maße von einem dritten Bezirk, dem nordsiebenbürgischen Mittelgebirge, das die Verbindung herstellt zwischen den Rodnaer Alpen und der Biharia. Es ist das Bergland zwischen der Iza und der Niederung der Sebes Körös, die mit prächtigen Buchenwäldern bedeckte Landschaft, welche Szamos und Lápos durchströmen. Auch hier gehören die bedeutendsten Erhebungen dem trachytischen Gesteine an, das im Guttinstocke (1447 m) und vor allem im Czibles (1842 m) bis weit in die subalpine Region hineinragt. Aber selbst in diesen Höhen, die als isolierte Inseln über ein bescheidenes Mittelgebirge sich erheben, bleibt die Gipfelflora arm an alpinen Typen. Sie beherbergt die verbreitetsten Arten der Mármaros, ohne deren Seltenheiten zu besitzen.

Es bleibt demnach die von mir früher vorgeschlagene Dreiteilung des ungarisch-siebenbürgischen Grenzgebirges hier bestehen, nur mit der Einschränkung, daß die Ostgrenze der Bistritzer Alpen mit dem Auftreten kristallinischer Gesteine an der Goldenen Bistritz zusammenfällt. Maßgebend für die Einschränkung ist die Tatsache, daß die Berge des oberen Bistritztales in ihrer Flora noch die vollständigste Übereinstimmung mit dem Kelemenstocke zeigen, und der Verfu Verdele z. B. am oberen Ausgange des Barnartales noch Hieracium inuloides und H. prenanthoides besitzt.

Die ostsiebenbürgischen Randgebirge gliedern sich nach meinen gegenwärtigen Erfahrungen in folgender Weise. Als selbständiger Bezirk muß die orographisch scharf umgrenzte Hargita gelten. Sie erscheint als unmittelbare Fortsetzung der Bistritzer Alpen, von ihnen durch das tiefe Marostal scharf abgegrenzt. Als mächtiger Trachytzug erreicht sie in ihrem mittleren Teile fast die Höhe von 1800 m; ihre sanften Kuppen und flachen Kegel fallen ostwärts gegen das Maros- und Alttal ab. Wie allenthalben in den Karpathen, so zeigt auch hier das trachytische Gestein eine äußerst einförmige und an Arten relativ arme Vegetation; es sind dieselben Formationen des Buchenwaldes, der Bergwiesen und subalpinen Matten, wie im Kelemenstocke, doch fehlt der Hargita schon der nähere Anschluß an die Rodnaer Alpen in der Gipfelflora, wie ihn die größere Nähe und bedeutendere Erhebung der Bistritzer Alpen noch zeigt.

Die südliche Fortsetzung der Hargita bildet das Persánygebirge, das geologisch einen wesentlich anderen Bau (S. 196) zeigt, ohne daß freilich die orographische Abgrenzung von der Hargita sich leicht durchführen ließe. Auch pflanzengeographisch liegt ein enger Anschluß an die Hargita vor, so daß ich beide zu einem Bezirke zusammenzufassen geneigt bin.

Viel schärfer als alle anderen Glieder der ostsiebenbürgischen Randgebirge heben sich aus der Nachbarschaft ab die bereits besprochenen Massive, die oben zum Bezirk der moldauischen Klippenkalke zusammengefaßt wurden. Der nördlich gelegene Rareu ist vielleicht schon wegen seiner geringeren Höhe artenärmer als die südliche Hälfte dieses Zuges, die Gruppe des Çeahläu und die Hagymás-Kette; aber viel wichtiger ist die Tatsache, daß im Süden die Beziehungen zum Burzenlande viel inniger werden, schon durch das Auftreten der Gypsophila transsylvanica (Bd. I. 164).

Als letzten Bezirk fasse ich alle übrigen Glieder des Gebirges zusammen, welche die äußere Gebirgsmauer zwischen Rumänien und Siebenbürgen, zwischen dem Tölgyespasse und dem Tömöspasse bilden. Ich habe für diesen Bezirk den Namen ostsiebenbürgische Flyschkarpathen vorgeschlagen, obwohl der Begriff geologisch nicht vollkommen genau zutrifft. Die Hauptmasse des Gebirges, vom Tömöspaß nördlich bis zum Gyimespaß, gehört allerdings ausschließlich der Flyschzone an und ebenso das niedrige Gebirge, das an den Ufern der Goldenen Bistritz nordwärts geht bis an den kristallinischen Kern im Oberlauf dieses Flusses in der Nähe des rumänischen Ortes Borca; aber ich rechne dazu auch die Berge zwischen dem Oberlauf des Alt und der Maros, die im Osten von Gyergyó Szt. Miklós ein bescheidenes Gebirge bilden und nordwärts bis an den Tölgyespaß hinziehen. Hier steigt der Kis Havas bis 1625 m; die bedeutendste Höhe gehört der Zone des Karpathensandsteins an im Verfu Penteleu an der Stelle, wo die Karpathen aus dem meridionalen Verlaufe nach Westen umbiegen, und der Lakócz wenig nördlich davon. Dieser ganze Bezirk tritt pflanzengeographisch wenig scharf hervor. Seine Flora ist ostkarpathisch ohne einen besonders ausgeprägten eigenen Charakter.

Berücksichtigt man endlich die S. 192 kurz angedeutete Tatsache, dass vom Kazanpasse einzelne Arten bis ins Csernatal ausstrahlen, so wird die Begründung eines besonderen Bezirkes des Domogled verständlich werden.

Der im nächsten Abschnitte gegebenen Darstellung wird sonach folgende Gliederung der Ostkarpathen zugrunde gelegt werden.

	Bezirk der Waldkarparthen (Bd. I. 78, 212).
Ungarisch-siebenbürgisches Grenzgebirge.	Bezirk der Rodnaer Alpen (Bd. I. 82, 213). Bezirk der Bistritzer Alpen (S. 202). Bezirk des nordsiebenbürgischen Mittelgebirges (Bd. I. 81, 213).
Ostsiebenbürgisches Randgebirge.	Bezirk der Hargita und des Persánygebirges (S. 203). Bezirk der Moldauer Klippenkalke (S. 199). Bezirk der ostsiebenbürgischen Flyschkarpathen (S. 203).
	Bezirk des Burzenländer Gebirges (Bd. I. 87, 214). Bezirk der transsylvanischen Alpen (Bd. I. 89, 215). Bezirk des Domogled.
Westsiebenbürgisches Randgebirge.	Bezirk der Pojana Ruszka (Bd. I. 94). Bezirk des Bihargebirges (Bd. 95, 216). Bezirk des siebenbürgischen Erzgebirges (Bd. I. 94, 216).
	Bezirk d. siebenbürgischen Hochlandes (Bd. I. 97, 216).

Drittes Kapitel.

Charakteristik der Bezirke.

1. Die Waldkarpathen.

(Bezirk I der Karte II.)

Zwei Zonen, verschieden durch ihren geologischen Bau, lassen sich hier trennen, die äußere Flyschzone, aus Karpathensandstein bestehend, und der innere Vulkangürtel, der vom Vihorlát nach dem Guttin hin zieht und den die Theiß in der Gegend von Huszt durchbricht. Die Abgrenzung beider wurde bereits früher (Bd. I. 78) besprochen.

Eine Gebirgsmauer von geringer Höhe, aus trachytischen Gesteinen aufgebaut, schützt also längs einer Linie Varannó—Huszt die flachen Bogen des Karpathensandsteins vor einer Besiedlung durch thermophile Sippen von Süden her. An ihr brechen sich die vom ungarischen Tieflande kommenden

Winde. Aber selbst im Tieflande der Nyirség, in den Komitaten Szatmár und Szabolcs, konnte J. BERNÁTSKY[1]) die Nähe des Gebirges durch das Auftreten eigenartiger Waldpflanzen wahrnehmen, die sonst erst in einer gewissen Höhe wiederkehren. Als Begleitpflanzen des hauptsächlich von Quercus pedunculata gebildeten Mischwaldes fand er hier neben anderen Arten Thalictrum aquilegifolium, Salvia glutinosa, Leontodon hispidus, Pulmonaria mollissima und auf den Mooren Veratrum album.

In neuester Zeit hat L. SIMONKAI[2]) seine Aufmerksamkeit der Frage zugewendet, inwieweit Pflanzen des Tieflandes oder östliche Sippen an den Gehängen jenes Trachytzuges nordwärts gehen. In der Umgebung von Vinna und Homonna fand der verdiente Forscher Medicago prostrata, Stachys recta, das von Origanum vulgare nicht sehr verschiedene O. barcense, Knautia dumetorum, Achillea Neilreichii, Centaurea pannonica, Artemisia pontica u. a. Interesse gewährt ferner der auch im Südosten der Karpathen vorkommende Cytisus albus und endlich C. serotinus, ein mit C. ratisbonensis verwandter Endemismus, dessen Verbreitung auf die Berge von Varannó bis Munkács sich erstreckt. Es ist aber auch ein Verdienst von L. SIMONKAI, daß er den Glauben an das Vorkommen von Achillea macrophylla, das selbst der kritische NEILREICH in seine »Aufzählung« aufnahm, durch seine Studien endgültig zerstörte. Schon pflanzengeographische Gründe sprechen entschieden dafür, daß diese Art aus der Flora der Waldkarpathen zu streichen ist. Auffallend dagegen bleibt das von HAZSLINSZKY entdeckte und später von K. CHRYZER bestätigte Vorkommen der Coronilla elegans um Vinna, Homonna und Ungvár. Das Areal dieser schönen Art ist zurzeit noch nicht mit genügender Schärfe zu umgrenzen. Ich kenne sie aus Serbien, der Dobrudscha und aus dem Kazanpasse oberhalb Orsova.

Die höchste Kuppe des Vulkangürtels, an dessen sonnigen Lehnen Weinberge sich emporziehen, bleibt der Vihorlát mit 1074 m, denn erst in der Nähe des Theißdurchbruches erheben sich die Berge wieder zu gleicher Höhe. Aber selbst hier spielen Arten der Bergregion noch eine untergeordnete Rolle. Seine Flora enthält unter anderen Sippen Asplenium viride, die in den Ostkarpathen recht seltene Woodsia ilvensis, ferner Luzula angustifolia var. rubella, Lilium Martagon, Orchis globosa, Gymnadenia conopea, Melandryum rubrum, Arabis arenosa, Mercurialis perennis, Gentiana carpathica, Scopolia carniolica, Digitalis ambigua, Valeriana Tripteris, Phyteuma spicatum, Antennaria dioica, Centaurea mollis.

Im Schutze der Vulkanzone entwickelt sich auf den Bergen der Waldkarpathen eine typische Flora, die über weite Strecken durch große Monotonie ausgezeichnet ist, wie auch der landschaftliche Charakter der gleiche bleibt. Steile Abhänge gegen Norden, sanftere Böschungen gegen Süden, langgestreckte Kämme ohne scharfe Schartung verleihen den Bergen ihr

1) J. BERNÁTSKY, Pflanzen der Nyírség. Math.-naturw. Bericht. Ungarn. XIX (1900). 365.

2) L. SIMONKAI, Nehány észrevétel . . . Magyar bot. Lapok VI (1907). 229.

Gepräge. Im Westen bleibt das Gebirge niedrig, im Osten kulminiert die Bliżnica in der Swidowiec-Gruppe mit 1883 m. Hier gelang es auch E. ROMER[1]), unzweifelhafte Spuren glazialer Vereisung nachzuweisen, was ich aus eigener Anschauung nur bestätigen kann. Ein enger Anschluß an die Hochgipfel im Osten des Jabloniczapasses, speziell der Czerna Hora, ist daher von vornherein zu erwarten. Die Abtrennung des Swidowiec und der Bratkowska (1792 m) von der Hoverla und den benachbarten Berggipfeln bleibt daher eine künstliche Scheidung.

Ein vorangehendes Kapitel (S. 51 u. f.) hat in der Verbreitung und Entwicklung einiger Gattungen die Waldkarpathen als wichtiges Bindeglied zwischen der westlichen Gebirgsmasse und den Bergen Siebenbürgens kennen gelehrt, aber anderseits gehören sie ohne jeden Zweifel pflanzengeographisch zu den Ostkarpathen. Sie umfängt die große Schar von Vegetationslinien, die der Richtung der Kaschau-Eperieser Bruchlinie folgen (Bd. I. 184).

Im allgemeinen findet der Botaniker hier wenige charakteristische Arten von beschränkter Verbreitung. Außer den bereits genannten Tieflandssippen (S. 205) der vulkanischen Vorlagen kämen noch Gentiana Vagneri, die der G. pyrenaica äußerst nahe steht, Hieracium brevipes, villosipes, pseudonigritum in Betracht und die in den Waldkarpathen offenbar nicht ganz seltenen Bastarde des H. transsylvanicum (S. 94 u. f.). Auch die sudetischen Typen treten noch kräftiger hervor als in den Rodnaer Alpen; das erweist schon das Vorkommen des Hieracium glandulosodentatum am Pikuj. Die Seltenheit der Woodsia ilvensis gegenüber ihrer starken Verbreitung in den Westkarpathen, die Häufigkeit der Arnica montana im Gegensatze zu den westlichen Gebirgen und das Fehlen der Juniperus Sabina sind fernere charakteristische Züge.

Aus eigener Anschauung kenne ich die Berggruppen des Stoj und Pikuj im Nordosten von Munkács, die Täler der Mokranka und Tercsulka bis weit über Német Mokra und Brusztura aufwärts und die Abhänge und Höhen der Swidowiec - Gruppe. Meine Exkursionen sind also im Gebiete der Waldkarpathen lange nicht so umfangreich, wie im Westen oder in Siebenbürgen von der Hoverla an. Nichtsdestoweniger stehen meine Beobachtungen im besten Einklange mit den fleißigen Aufnahmen von EUSTACH WOLOSZCZAK (Bd. I. 54), wenn ich auch in der Artbewertung nicht überall dem verdienten Forscher zu folgen vermag. Auch H. ZAPALOWICZ bringt vielfach neue Angaben.

Der Charakter der Flora der Waldkarpathen wird vielleicht zunächst am besten an der Hand eines Exkursionsberichtes erläutert, der die pflanzengeographischen Verhältnisse am Stoj schildert, zumal da dieser 1679 m hohe Gipfel etwa im Mittelpunkte des langen Gebirgszuges liegt.

---

1) E. ROMER, Kilka wyciecyek w źródliska Bystrzycy, Lomnicy i lisy Czarnej. Kosmos (Lemberg) 1904. 439; Epoka lodowa na Swidowcu. Anzeiger Akad. Wiss. Krakau 1905 (1906). 797. — Wohl nur aus Versehen ist »Stipa« als Charaktergras der alpinen Matten angeführt. Gemeint ist wohl Nardus.

Prachtvolle Urwälder der Buche mit mächtigen Stämmen bedecken die Lehnen des Berges bis 12—1300 m Höhe und darüber folgen endlose Matten, auf denen große Herden weiden. Eingesprengt erscheinen Acer Pseudo-Platanus, Fraxinus excelsior, Alnus incana, an lichteren Stellen auch Betula verrucosa, in deren leichtem Schatten gern Pteridium aquilinum gedeiht. Als Unterholz sah ich Ribes Grossularia, Salix silesiaca, Lonicera nigra, Daphne Mezereum und das wohl nirgends fehlende Spiräengebüsch. Nach freundlichen Angaben der Forstbeamten wächst hier auch Taxus baccata.

Von Stauden entwickeln sich im Schatten der Buchen Paris quadrifolia, Luzula angustifolia, sylvatica, Asarum europaeum, Aconitum moldavicum, Helleborus purpurascens, Ranunculus lanuginosus, Thalictrum aquilegifolium, Geranium phaeum, Euphorbia amygdaloides, Oxalis acetosella, Hypericum hirsutum, Epilobium montanum, Circaea Lutetiana, Sanicula europaea, Astrantia major, Heracleum flavescens, Gentiana Asclepiadea, Scopolia carniolica, Symphytum cordatum, Lamium Galeobdolon, Salvia glutinosa, Galeopsis ochroleuca, Digitalis ambigua, Asperula odorata, G a l i u m r o t u n d i f o l i u m, Schultesii, Campanula abietina, glomerata, Lampsana communis, Lactuca muralis, Doronicum austriacum, Aposeris foetida u. a. Im allgemeinen treten die Büsche von Aspidium filix mas und Athyrium filix femina nicht stark hervor.

Im Gegensatze zu den Wäldern der Westkarpathen vermißt man hier, wie im ganzen Zuge der Ostkarpathen, die H a c q u e t i a E p i p a c t i s, deren Vorkommen in Siebenbürgen zwar angegeben wird, mir aber zweifelhaft erscheint.

Durch weidendes Vieh ist auch hier die ursprüngliche Zusammensetzung der subalpinen Matte gestört. Drei ihrer Charakterpflanzen wurden früher (Bd. I. 152) bereits bildlich dargestellt; an sie reihen sich auch Fig. 21 *A—E*. Ich sammelte hier im August Phleum alpinum, Poa pratensis, Agrostis spec., Luzula sudetica, Carex tristis, Cerastium macrocarpum, Dianthus compactus, Ranunculus acer, Potentilla chrysocraspeda (Fig. 21 *A*), Trifolium repens, Viola declinata (Bd. I. 152), Meum Mutellina, Laserpitium alpinum (Fig. 21 *B—D*) Soldanella hungarica, Gentiana carpathica, Euphrasia stricta, brevipila, picta, Galium vernum, Campanula abietina, pseudolanceolata, glomerata, Phyteuma Vagneri, Gnaphalium norvegicum, Achillea Millefolium var. alpestris, Chrysanthemum corymbosum, Leucanthemum, Centaurea mollis, phrygia, Crepis grandiflora, Scorzonera rosea, Hypochoeris uniflora, Hieracium aurantiacum, umbellatum u. a., an feuchteren Stellen massenhaft Rumex alpinus.

Nur wenige anstehende Felsen oder besser größere Steinpartien unterbrechen den Grasteppich, und an solchen Stellen erscheinen Lycopodium alpinum, Antennaria dioica, Vaccinium uliginosum, Scleranthus uncinatus (S. 48), Gentiana Vagneri, Asplenium viride, Blechnum Spicant, Arabis Halleri, Hieracium auricula und brevipes, Veronica Baumgarteni (Bd. I. 170). Prachtvoll entwickelt dagegen sind die Bestände der Alnus viridis, zuletzt als Zwergsträucher am trockenen Gipfel nur 10 cm hoch. Oft tritt die Grünerle



Fig. 21. Drei Charakterpflanzen der subalpinen Matten in den Ostkarpathen.
A Potentilla chrysocraspeda; *B* Laserpitium alpinum; *C* und *D* Blüte und Frucht desselben; *E* Hypericum alpinum; *F* einzelne Blüte. — Vgl. auch Bd. I. 152. — Original.

in reinen Gruppen auf, oft gesellt sich ihr ein Buchenstrauch oder Salix silesiaca zu. Begleitpflanzen dieses Buschwerks sind Rumex alpinus, arifolius, Epilobium alsinefolium, Caltha palustris, Adenostyles albifrons.

Ganz ähnlich gestalten sich die Vegetationsverhältnisse an dem wenig westlich gelegenen Pikuj (= Huszla), der, obwohl niedriger (1405 m), doch eine etwas reichere Flora besitzt. Die stärkere Entwicklung felsiger Abhänge begünstigt eine größere Mannigfaltigkeit der Vegetation. Von Sippen, die ich am Stoj vermißte, sah ich hier folgende: Lycopodium Selago, Juniperus nana, Allium fallax, Thesium alpinum, Aconitum Napellus, Sempervivum montanum, Sedum Rhodiola, carpathicum, Saxifraga Aizoon, Ribes petraeum, Cotoneaster integerrima, Orobus laevigatus, Empetrum nigrum, Viola biflora, Epilobium trigonum, Angelica sylvestris, Pleurospermum austriacum, Rhinanthus alpinus, Galium erectum, Scabiosa lucida, Valeriana sambucifolia, Tripteris, Campanula Scheuchzeri in einer auffallend großblütigen Form und einblütigen Stengeln, Phyteuma orbiculare, Solidago Virga aurea var. alpestris, Carduus Personata, Cirsium Erisithales, Hieracium alpinum, glandulosodentatum, villosipes, tridentatum u. a.

So bedingen wechselnde Standortsverhältnisse selbst bei benachbart liegenden Berggruppen gewisse augenfällige Unterschiede, wie am Pikuj und dem Stoj. Die charakteristischen Krüppelfichten des Pikuj vermißte ich am Stoj, und selbst die Baumgrenze schwankt erheblich in ihrer Höhe, wenn auch Weidewirtschaft die ursprünglichen Verhältnisse stark verändert. In der Swidowiecgruppe z. B. bedecken Buchenwälder die Südabhänge bis zu 1300 m; die östlichen Querrücken tragen über einer schmalen Buchenzone auch Fichten. An den Nordabhängen aber herrscht Picea excelsa bis zu 1500 m; ja einzelne Gruppen finden sich noch bis 1650 m Höhe.

Je weiter die Berge ostwärts liegen, desto tonangebender wird die Rolle der Telekia speciosa (Bd. I. 139), des Hieracium transsylvanicum (Bd. I. 136) und Cirsium pauciflorum; im Quellgebiete der Theiß, schon an der Okola, bildet Hieracium pocuticum mit der endemischen Knautia silvatica var. pocutica einen recht charakteristischen Bestandteil der Flora. Hier wächst auch schon Gentiana excisa mit anderen Sippen der Rodnaer Alpen.

Im allgemeinen ist der Artenreichtum der Waldkarpathen kein besonders großer, wenigstens verglichen mit dem Pflanzenbestande der Rodnaer Alpen oder der Zentralkarpathen, weil eben viele der alpinen Sippen noch nicht ihr Gedeihen finden. Wie allmählich aber der Übergang der Flora in die Vegetation der Mármaros sich vollzieht, lehrt folgende Tabelle. Unschwer liest man aus ihr die Höhenzunahme der Berge gegen Osten heraus. Einzelne allgemein verbreitete Typen, wie Aposeris foetida, Helleborus purpurascens, Telekia speciosa, Hieracium transsylvanicum, Viola declinata, Scorzonera rosea u. a. wurden von der Besprechung ausgeschaltet. Zwecks besserer Übersicht wurden in der Tabelle die Waldkarpathen in folgende Abschnitte zerlegt:

I. umfaßt die westlichen Teile bis etwa zum Uzsóker Passe,

II. einen mittleren Abschnitt, vom eben genannten Übergange bis zum Stoj am Passe von Alsó Verecske,

III. einen weiteren mittleren Abschnitt, der etwa im Quellgebiete der Lomnicza und Mokranka endet, und endlich

IV. den östlichsten Abschnitt, der die bedeutendsten Höhen der Waldkarpathen umschließt und bis zum Jabloniczapasse ostwärts streicht.

	I	II	III	IV		I	II	III	IV
Blechnum Spicant	+	+	+	+	Cardamine rivularis	—	—	—	+
Asplenium viride	—	+	+	+	Sedum carpathicum	+	+	+	+
Athyrium alpestre	—	+	+	+	» Rhodiola	—	+	—	+
Cystopteris sudetica	—	+	+	+	Sempervivum montanum	—	+	—	—
Lycopodium Selago	+	+	+	+	Saxifraga Aizoon	—	+	+	+
» alpinum	—	+	+	+	Geum montanum	—	—	—	+
Selaginella spinulosa	—	—	—	+	Orobus laevigatus	+	+	+	+
Pinus Pumilio	—	—	+	+	Linum extraxillare	—	+	—	—
» Cembra	—	—	+	+	Euphorbia carniolica	+	+	+	+
Juniperus nana	—	+	+	+	Empetrum nigrum	+	+	+	+
Phleum alpinum	+	+	+	+	Viola biflora	—	+	+	+
Avena planiculmis	—	—	—	+	Hypericum alpinum (Fig. 21 *E*)	—	+	+	+
Poa Chaixii	+	+	+	+	Epilobium alsinefolium	—	+	+	+
» alpina	—	—	—	+	» trigonum	+	+	+	+
Festuca carpathica	—	—	—	+	Heracleum carpathicum	—	—	—	+
» supina	+	+	+	+	Meum Mutellina	—	+	+	+
Carex atrata	—	—	—	+	Laserpitium alpinum (Fig. 21 *B*)	+	+	+	+
tristis	—	—	—	+	Pleurospermum austriacum	+	+	+	+
» transsylvanica	—	—	—	+	Vaccinium uliginosum	—	+	+	+
Luzula sudetica	—	+	+	+	Rhododendron myrtifolium	—	—	—	+
Juncus trifidus	—	—	+	+	Soldanella hungarica	—	+	+	+
» castaneus	—	—	—	+	Cortusa Matthioli	—	—	—	+
Allium Victorialis	+	+	+	+	Gentiana Vagneri	—	+	—	+
» sibiricum	—	—	—	+	» excisa	—	—	—	+
Streptopus amplexifolius	+	+	+	+	» punctata	—	—	+	+
Gymnadenia albida	+	+	+	+	Sweertia perennis	—	—	—	+
Alnus viridis	—	+	+	+	Pulmonaria rubra	—	+	+	+
Thesium alpinum	+	+	+	+	Symphytum cordatum	+	+	+	+
Polygonum viviparum	—	—	—	+	Veronica Baumgarteni	—	+	—	—
Rumex arifolius	+	+	+	+	Pedicularis verticillata	—	—	—	+
» alpinus	+	+	+	+	» sumana	—	—	+	+
Sagina Linnaei	—	—	—	+	Pinguicula alpina	—	—	—	+
Cerastium macrocarpum	+	+	+	+	Galium erectum	—	+	—	—
Scleranthus uncinatus	—	+	—	—	Scabiosa lucida	—	+	—	+
Aconitum paniculatum	+	+	+	+	Knautia sylvatica var. pocutica	—	—	—	+
» moldavicum	+	+	+	+	Valeriana Tripteris	+	+	+	+
Anemone narcissiflora	—	+	—	—	Phyteuma spicatum	+	+	+	—
Clematis alpina	—	+	+	+	» Vagneri	—	+	+	+
Arabis Halleri	+	+	+	+	» tetramerum	—	—	+	+
» alpina	—	—	—	+	Adenostyles albifrons	—	+	+	+

	I	II	III	IV		I	II	III	IV
Gnaphalium norvegicum . . .	+	+	+	+	Cirsium pauciflorum	+	+	+	+
» supinum.	—	+	+	+	Hypochoeris uniflora.	+	+	+	+
Doronicum austriacum	+	+	+	+	Leontodon croceus	—	—	+	+
Senecio subalpinus	—	—	+	+	Crepis grandiflora	+	+	+	+
Centaurea mollis	+	+	+	+	Mulgedium alpinum	+	+	+	+
» Kotschyana	—	+	+	+	Hieracium alpinum	—	+	+	+
Carduus Personata.	+	+	+	+	» prenanthoides . . .	+	—	—	+
» Kerneri	—	—	—	+					

Die Flora der Waldkarpathen besitzt nur wenige alte Relikte (z. B. Gentiana Vagneri) von beschränkter Verbreitung. Die Zweifel, die ich über das Vorkommen der Syringa Josikaea in den Waldkarpathen (Bd. I. 117) äußerte, scheinen mir auch heute noch nicht behoben zu sein. Anderseits aber hat eine Neubildung von »kleinen Arten« oder Varietätenabspaltung sicherlich eingesetzt. Die Gattung Hieracium bietet lehrreiche Beispiele dafür (S. 92 u. f.), aber auch andere Genera verdienen Beachtung. WOLOSZCZAK hat eine Anzahl neue Arten aufgestellt, die meiner Meinung nach besser als Rassen zu bewerten wären, wie Tozzia carpathica, Melampyrum Herbichii, Euphorbia carpathica u. a. Auch Crepis grandiflora erscheint in der Tat in den Waldkarpathen abweichend von der Pflanze der Zentralkarpathen und Sudeten, und ich sehe nicht recht den Grund ein, weshalb WOLOSZCZAK seine Crepis confusa wieder eingezogen hat; sie läßt sich mindestens als Varietät umgrenzen. Dagegen kann ich B. BLOCKI[1]) nicht beistimmen, wenn er neuerdings die ostgalizische Hypochoeris uniflora zu der von mir aufgestellten H. carpathica aus der Fátra zieht.

Im Gebiete der Waldkarpathen verläuft ohne Zweifel auch die Grenzlinie, welche das echte Veratrum album vom V. Lobelianum scheidet. In den Westkarpathen wächst nur das grünblütige V. Lobelianum, aber schon in den Rodnaer Alpen sah ich nur die schneeweißblühende Pflanze. Wo die Areale beider einander begegnen, bleibt für mich zunächst eine noch ungelöste Frage.

2. Das ungarisch-siebenbürgische Grenzgebirge.

a. Bezirk der Rodnaer Alpen (Bezirk 2 der Karte II).

Tief einschneidende Täler durchfurchen dieses interessante Bergland und ordnen seine Gipfel zu einzelnen Massiven, die sich mit sehr steilen Böschungen gegen die Talsohle senken. Borsa im Vissótale liegt z. B. 660 m hoch. Nur $6^1/_2$ km in der Luftlinie entfernt erreicht der Gipfel des Verfu Pietroszu die Höhenregion von 2305 m, und ähnlich liegen die Verhältnisse bei den anderen Gipfeln.

1) B. BŁOCKI, Notiz über einen neuen Bürger der ostgalizischen Karpathenflora. Österr. bot. Ztschr. LVI (1906). 166.

Das lange Vissótal wird vom Quellgebiete der Goldenen Bistritz durch den 1418 m hohen Sattel des Prislop geschieden. So gliedert sich die Gebirgsmasse in eine nördliche und südliche Hälfte. Der Zug der Czarna Hora, deren vornehmste Gipfel im Pietrosz 2022 und in der Hoverla 2056 m erreichen, bildet die Fortsetzung des Swidowiec, der schon jenseits des Jabloniczapasses sich erhebt. Der tiefe Einschnitt der weißen Theiß, deren Spiegel bei Bogdan im Herzen des Gebirges nur 548 m hoch liegt, trennt dies Massiv vom Pop Ivan (1940 m) und Farcheu (1961 m); wieder schneiden noch weiter südlich zwei lange Täler in parallelem Verlaufe gegen den Kamm ein, die Furchen der Rica und Vaser; zwischen beiden erhebt sich wiederum ein Pietrosz zu fast 1900 m. Am linken Ufer des Vasertales, im Norden von Borsa steigt die Gruppe der Torojaga (1939 m) empor, und erst von hier sinkt die Gipfelhöhe ganz allmählich unter die Baumgrenze gegen Osten zu. Zwischen den Talfurchen des Pruth, Seret, der Suceawa und Moldova verflacht sich das Bergland gegen die Ebenen der Bukowina und Ostgaliziens.

Die südliche Hälfte, die die gewaltigen Abstürze am linken Vissóufer bildet, besitzt die Kulminationspunkte der Rodnaer Alpen. Eine imposante Mauer hoher Gipfel zieht tief geschartet vom Verfu Pietroszu (2305 m) zum Ineu (2280 m). Von ihr lösen sich Querrücken ab, zwischen denen am Nordabhange großartige Zirkustäler mit Spuren glazialer Vereisung liegen, während längere Kämme gegen Süden die Täler trennen, deren Wasser dem Szamosflusse zueilen. Einen dieser Rücken krönt die Kalkpyramide des Verfu Corongisului.

Das breite Talbecken von Mármaros Sziget (274 m) gewährt noch schönen Eichenwäldern die erforderlichen Existenzbedingungen, und auch Quercus Cerris fehlt nicht in ihnen. Die von mir bei Disznófalu im Buchenwalde scheinbar vollkommen wild aufgefundene Lonicera Caprifolium verdankt einer Verschleppung doch wohl diesen Standort. Trotz dessen birgt die Formation der grasigen Matten, Wegränder und ähnlicher Stellen doch kaum thermophile Sippen in nennenswertem Umfange. In den Flußniederungen aber gedeiht Galega officinalis, und in Hecken findet sich, fast im ganzen Komitate verbreitet, Sicyos angulata.

Bei Akna Szlatina und Rónaszék liegen Salzstöcke, und doch entwickelt sich hier nur in schwachen Zügen eine Halophytenflora. Ich sah bei Rónaszék von solchen Spergularia salina, Bupleurum tenuissimum, Erythraea pulchella, Atriplex rosea u. a.

Sehr bald übernimmt, selbst bei tieferen Lagen, in den engen Tälern die Buche die herrschende Stelle, und prächtige Urwälder bedecken bis 1350 m im Durchschnitte die steilen Lehnen; dann folgt die Fichte, deren obere Grenze bei 1550—1600 m liegt. Vielfach ist, besonders in den Gebieten, wo Grund und Boden Privateigentum ist, der Nadelwald verschwunden, und so schließen sich endlose Alpenmatten an, auf denen in ausgedehntestem Umfange Weidewirtschaft getrieben wird. Grünerlen und Knieholz, Alpenrosen und Zwergwacholder bilden ein charakteristisches Buschwerk, zwischen dem

hier und da eine kleine Gruppe von Zirbeln Zeugnis ablegt von einer ehedem größeren Verbreitung.

Im nördlichen Teile der Rodnaer Alpen treten anstehende Felsen im Landschaftsbilde nicht besonders stark hervor, lange nicht so wie im Süden des Vissótales. Der Verfu Pietroszu bei Borsa aber kann mit seiner wilden Felsennatur in Konkurrenz treten mit den zerrissenen Gipfeln der Hohen Tátra. Daher wird die Flora hier reicher und mannigfaltiger. Das bedingt auch der Gegensatz zwischen Karpathensandstein, der z. B. die Gipfel der Czarna Hora auftürmt, und dem krystallinischen Urgestein, aus dem Pop Ivan und Verfu Pietroszu bestehen. Dazu kommen endlich alpine Kalkfelsen, die im Süden des Vissótales häufiger werden und im Verfu Corongisului orographische Selbständigkeit erwerben. Beherbergen schon Gneiß und Glimmerschiefer eine reichere Vegetation als die Berge der Flyschzone, so steigert sich dieses Verhältnis noch mehr auf kalkreichem Substrate. Schon die beschränkten Felspartien im oberen Theißtale, aus deren Spalten die Büsche von Campanula carpathica herunterhängen, deuten dem Botaniker Kalkboden an.

Ein starker Endemismus, vereint mit alten Relikten (Fig. 22, sowie S. 198), die starken Beziehungen zu sibirischen Gebieten neben pontischen und dacischen Elementen, auch noch deutliche Anklänge an sudetische Gebirge verleihen den Rodnaer Alpen ihren Charakter und ihre Selbständigkeit als eigener Bezirk. Es ist gewiß von Interesse, daß Dr. F. PAX jun. bezüglich der Schmetterlingsfauna dieses Gebietes zu analogen Ergebnissen gelangte[1]: »Die Lepidopterenfauna der Rodnaer Alpen trägt im wesentlichen mitteleuropäischen Charakter, in dem alpine und arktisch-alpine Züge stark hervortreten. Entsprechend der Lage des Gebirges im südöstlichen Europa machen sich, besonders in den Tälern, pontische Einflüsse geltend. Mediterrane Formen sind von untergeordneter Bedeutung. Auffällig ist das starke Hervortreten des sibirischen Faunenelementes, das in dem Vorkommen spezifisch sibirischer Lokalrassen seinen deutlichsten Ausdruck findet. Ein nur äußerst schwach entwickelter Endemismus deutet leise auf Beziehungen zur pontischen Fauna hin. Sudetische und dacische Arten fehlen nach unseren bisherigen Kenntnissen vollkommen. . . . Aber alle Beziehungen der Rodnaer Alpen zu benachbarten Gebieten sind in der Pflanzenwelt noch schärfer ausgeprägt als in der Lepidopterenfauna. Zweifellos aber würden die Grundzüge der Verbreitung bei einer Berücksichtigung der gesamten Fauna in der Tierwelt in demselben Maße wie in der Flora hervortreten.«

Einer der pflanzenreichsten Berge der Rodnaer Alpen ist unstreitig der Verfu Pietroszu bei Borsa, den ich auf vielen Exkursionen durchforscht habe. Ich gebe zunächst ein Verzeichnis der von mir dort gefundenen Arten ohne eingehendere Formationsgliederung.

---

1) F. PAX jun., Lepidopterenfauna der Rodnaer Alpen. 84. Jahresb. schles. Gesellsch. Breslau 1907. Zool.-bot. Sekt. 42.



Fig. 22. Zwei Endemismen der Rodnaer Alpen, die auf den Verfu Corongisului beschränkt sind, mit sibirischen Beziehungen. *A* u. *B* Ligularia carpathica; *C* Saussurea Porcii. — Original.

Charakterpflanzen des Waldes, der meist von der Fichte gebildet wird: Aspidium filix mas, spinulosum, aculeatum, Athyrium alpestre, Lycopodium annotinum, Taxus baccata, Calamagrostis Halleriana, Luzula sylvatica,

angustifola, Salix silesiaca, Thalictrum aquilegifolium, Helleborus purpurascens, Spiraea chamaedryfolia, Rosa alpina, Geum strictum, Rubus Idaeus, Geranium Robertianum, Vaccinium Myrtillus, Gentiana asclepiadea, Veronica urticifolia, Prunella vulgaris, Pulmonaria rubra, Lonicera nigra, Sambucus racemosa, Campanula abietina, Telekia speciosa (Bd. I. 131), Senecio Fuchsii, Chrysanthemum Leucanthemum, Hieracium vulgatum, transsylvanicum (Bd. I. 136).

Charakterpflanzen der Knieholzformation, namentlich reich an subalpinen Bachufern: Pinus Pumilio, Pinus Cembra, Festuca apennina, Poa Chaixii, Veratrum album, Salix silesiaca, bicolor, Alnus viridis, Rumex arifolius, alpinus, Polygonum Bistorta, Heliosperma quadrifidum, Aconitum Napellus, Ranunculus aconitifolius, Arabis alpina, Cardamine Opizii, rivularis, Saxifraga stellaris, rotundifolia, Chrysosplenium alpinum, Geranium sylvaticum, Empetrum nigrum, Epilobium alsinefolium, trigonum, Chaerophyllum hirsutum, Anthriscus nitida, Angelica Archangelica, Heracleum palmatum, Gentiana lutea, Knautia longifolia, lancifolia, Adenostyles albifrons, Senecio subalpinus, Doronicum austriacum, Senecio sulphureus, Cirsium pauciflorum, Carduus Personata, Crepis paludosa, Mulgedium alpinum, Hieracium prenanthoides, Chrysanthemum rotundifolium.

Charakterpflanzen subalpiner Matten: Deschampsia caespitosa, Phleum Michelii, Luzula sudetica, Gymnadenia albida, Coeloglossum viride, Crocus banaticus, Cerastium macrocarpum, Thesium alpinum, Dianthus compactus (Bd. I. 152), Anemone narcissiflora, Ranunculus carpathicus, Geum montanum, Potentilla chrysocraspeda, Trifolium badium, Viola declinata, Heracleum carpathicum, Campanula pseudolanceolata, Melampyrum saxosum, Gnaphalium norvegicum, Chrysanthemum corymbosum, Scorzonera rosea, Achillea magna, Hieracium aurantiacum, cruentum, Knuthianum (S. 32), Hypochoeris uniflora, Crepis grandiflora.

Charakterpflanzen der steinigen Alpenmatte. Thamnolia vermicularis, Cetraria islandica, Lycopodium Selago, alpinum, Phleum alpinum, Sesleria Bielzii, Oreochloa disticha, Poa alpina, Carex atrata, Luzula sudetica, Salix herbacea, Cerastium alpinum, Silene nivalis (Bd. I. 168), Anemone alba, Ranunculus montanus, Saxifraga hieracifolia, Hypericum alpinum, Meum Mutellina, Vaccinium uliginosum, Rhododendron myrtifolium, Soldanella hungarica, Gentiana punctata, Euphrasia minima, Veronica alpina, bellidioides, Campanula alpina, Phyteuma Vagneri, Homogyne alpina, Erigeron alpinus, Anthemis carpathica, Leontodon croceus, Senecio carniolicus, Hieracium alpinum.

Charakterpflanzen der Felsen in der alpinen Region: Cetraria nivalis, Cornicularia tristis, Sphaerophorus fragilis, Rhizocarpon geographicum, Festuca varia, supina, Agrostis rupestris, Avena versicolor, Poa laxa, Oreochloa disticha, Carex curvula, bicolor, Luzula spadicea, Juncus trifidus, Salix herbacea, Scleranthus uncinatus (S. 48) Sagina Linnaei, Sempervivum montanum, Sedum alpestre, atratum, Saxifraga bryoides, moschata, Veronica Baumgarteni (Bd. I. 170), Campanula alpina, Gnaphalium supinum, Doronicum Clusii, carpathicum, Senecio carpathicus, glaberrimus (S. 197). Taraxacum nigricans.

An den überrieselten Felsen erscheinen: Lloydia serotina, Salix retusa, Polygonum viviparum, Oxyria trigyna, Cerastium trigynum, Ranunculus crenatus (S. 197), Arabis neglecta (S. 168), alpina, Sedum Rhodiola, Saxifraga carpathica (Bd. I. 171), cymosa, androsacea, adscendens, Viola biflora, Epilobium anagallidifolium, Primula minima (Fig. 23), Soldanella pusilla, Myosotis alpestris, Pedicularis verticillata, Bartschia alpina, Phyteuma Vagneri, Anthemis carpathica. Neuerdings hat H. ZAPAŁOWICZ vom Gipfel des Berges eine neue Festuca Pietroszii beschrieben; wegen der Zwischenformen der Hieracien sei auf Seite 92 u. f. verwiesen.

In den Zirkustälern am Nordabhange in der Höhe der Baumgrenze finden sich anstehende Kalkfelsen, an denen ich neben schon genannten Arten noch sammelte: Asplenium viride, Aspidium Lonchitis, Selaginella spinulosa, Carex tristis, Allium sibiricum, Aconitum Hostianum (S. 81), Alsine verna, Arabis arenosa, Parnassia palustris, Saxifraga aizoides, Sedum carpathicum, Conioselinum Fischeri, Androsace chamaejasme, Sweertia perennis, Euphrasia salisburgensis, Scabiosa lucida, Phyteuma orbiculare, Achillea Schurii (S. 197), Hieracium bifidum u. a. Einige von ihnen gehen auch auf das kristallinische Urgestein über.



Fig. 23. Primula minima, eine Charakterpflanze der alpinen Region der Karpathen. — Nach PAX in ENGLER-PRANTL, Natürl. Pflanzenfam. IV. 1. 107.

Viele der genannten Arten besitzen im Gebiete der Rodnaer Alpen eine weitere Verbreitung, so z. B. die auffallende und charakteristische Silene nivalis (Bd. I. 168); wieder andere Sippen sind seltener und vielleicht oft übersehen, wie Loiseleuria procumbens, Juncus triglumis oder Juncus castaneus. Sempervivum assimile sammelte ich an den Kalkfelsen unterhalb Kirlibaba und noch weiter abwärts im Tale der Goldenen Bistritz auf moldauischem Boden, ebenso im Valea Dracului bei Ó-Rodna. Am Gipfel des Ineu sollen Papaver alpinum, Artemisia Baumgarteni und Pedicularis versicolor wachsen; ich fand von ihnen nur die Artemisia am Verfu Stiolu. Sicher kommt am Ineu eine alpine Draba vor, deren Bestimmung zurzeit noch aussteht. Sie wurde unter sehr verschiedenen Namen genannt.

Die Perle unter allen Bergen der Rodnaer Alpen bildet der Verfu Corongisului bei Rodna, ein Kalkmassiv mit steilen Abstürzen, der die einzigen Standorte von Saussurea Porcii und Ligularia carpathica (S. 214) birgt. Bis auf die höchste Spitze (1994 m) bedeckt ihn eine üppige Flora. Außer schon vom Borsaer Pietrosz aufgezählten Sippen wachsen hier: Cystopteris montana, Phegopteris Robertiana, Botrychium Lunaria, Festuca Porcii, carpathica, Alopecurus laguriformis, Carex capillaris, Erythronium Dens canis, Juncus

castaneus, Allium Victorialis, Salix Jacquini, reticulata, Melandryum Zawadskyi (S. 201), Dianthus tenuifolius, glacialis var. gelidus, superbus var. speciosus, Moehringia muscosa, Alsine verna, Ranunculus rutaefolius, Ranunculus Thora, Aquilegia nigricans, Erysimum Witmanni, Biscutella laevigata, Thlaspi dacicum, Draba carinthiaca, Dryas octopetala, Saxifraga oppositifolia, luteoviridis (Bd. I. 164), Linum extraxillare, Hedysarum obscurum, Bupleurum longifolium, diversifolium, Helianthemum alpestre, Primula longiflora, Cortusa Matthioli, Sweertia perennis, Gentiana verna, Cerinthe alpina, Pinguicula alpina, Campanula carpathica, Aster alpinus, Erigeron atticus, Leontepodium alpinum, Achillea lingulata, Senecio nebrodensis, Centaurea Kotschyana, Saussurea alpina, Carduus glaucus, Hieracium villosum, Crepis Jacquini. Prachtvoll entwickelt ist auch Primula elatior var. carpathica f. Benköiana.

So erweist sich die Flora der Rodnaer Alpen als gut charakterisierter und ziemlich scharf umgrenzter Bezirk, in dem die leitenden Züge seiner Vegetation freilich erst oberhalb der Baumgrenze greifbare Form annehmen. In der montanen Region noch herrscht in der Zusammensetzung des Pflanzenkleides der einformige Habitus der Ostkarpathen. Daher bilden nicht nur orographisch, sondern auch pflanzengeographisch die im Norden des Vissótales liegenden Berge des Czarna Hora, über die Torojaga bis zum Prislop-Sattel hin, die Fortsetzung der hohen Waldkarpathen. Der gemeinsame Besitz der Gentiana Vagneri gestaltet diesen Zusammenhang nur noch inniger. Doch aber sind diese Berge schon reicher als die Höhen des Swidowiec und beherbergen bereits eine ansehnliche Gruppe von Arten der Rodnaer Alpen, so daß ihr Anschluß an diese gerechtfertigt wird. Folgende tabellarische Übersicht kann als Erläuterung dieser Verhältnisse dienen. Einzelne sehr verbreitete Sippen, wie Juniperus nana, Alnus viridis, Phleum alpinum, Rumex alpinus, Potentilla chrysocraspeda, Campanula abietina, Scorzonera rosea, Viola declinata, blieben hierbei unberücksichtigt. Auf Vollständigkeit macht die Tabelle keinen Anspruch; sie ist das Ergebnis mehrfacher Exkursionen, die freilich im Gebiete des Pop Ivan auf einen späten Termin des Augusts fiel.

Von Arten, die über der Baumgrenze der Hauptsache nach ihr Gedeihen finden, wachsen auf der

Hoverla (2056 m)	Pop Ivan (1940 m)	Torojaga (1939 m)
Cystopteris sudetica . . .	. . . .	. . . .
Lycopodium alpinum . . .	. . . .	. . . .
Selaginella spinulosa . . .	. . . .	. . . .
Poa cenisia	. . . .	. . . .
. . . .	. . . .	Oreochloa disticha . . . .
» violacea	. . . .	. . . .
» alpina	Poa alpina	Poa alpina . . . . . .
Festuca carpathica . . .	. . . .	. . . .
. . . .	. . . .	Festuca supina . . . . .
» Porcii	. . . .	. . . .

Hoverla (2056 m)	Pop Ivan (1940 m)	Torojaga (1939 m)
	Agrostis rupestris	Agrostis rupestris
Avena planiculmis		Avena planiculmis
» versicolor	Avena versicolor	Avena versicolor
Trisetum fuscum		
Carex tristis		Carex tristis
» atrata	Carex atrata	
» lagopina		
» curvula	Carex curvula	
» dacica		Carex dacica
» fuliginosa		
Juncus castaneus		
» trifidus	Juncus trifidus	
» triglumis		
Luzula spadicea	Luzula spadicea	
» spicata		
» sudetica	Luzula sudetica	Luzula sudetica
Allium Victorialis		Allium Victorialis
» sibiricum		
		Allium ochroleucum
Gymnadenia albida	Gymnadenia albida	Gymnadenia albida
Salix bicolor		
» herbacea		
	Thesium alpinum	Thesium alpinum
	Alsine verna	
Sagina Linnaei	Sagina Linnaei	Sagina Linnaei
		Silene rupestris
Heliosperma quadrifidum	Heliosperma quadrifidum	Heliosperma quadrifidum
		Silene Armeria
Anemone alba	Anemone alba	
		Anemone narcissiflora
		Aconitum Hostianum
		» Anthora
		Thlaspi dacicum
		Sedum atratum
Sedum Rhodiola		
	Sempervivum montanum	
Saxifraga stellaris	Saxifraga stellaris	Saxifraga stellaris
		» moschata
Chrysosplenium alpinum	Chrysosplenium alpinum	Chrysosplenium alpinum
Geum montanum		Geum montanum
	Linum extraxillare	Linum extraxillare
Hypericum alpinum (S. 208)	Hypericum alpinum	
Meum Mutellina	Meum Mutellina	Meum Mutellina

Hoverla (2056 m)	Pop Ivan (1940 m)	Torojaga (1939 m)
	Laserpitium alpinum	
	Heracleum carpathicum	
Vaccinium uliginosum	Vaccinium uliginosum	Vaccinium uliginosum
Primula minima (S. 216)	Primula minima	
Gentiana excisa	Gentiana excisa	Gentiana excisa
	» punctata	
	» lutea	
Pedicularis verticillata		Pedicularis verticillata
	Pedicularis sumana	» sumana
Veronica Baumgarteni (Bd. I. 170)	Veronica Baumgarteni	
		Veronica bellidioides
		» saxatilis
Campanula Scheuchzeri	Campanula Scheuchzeri	Campanula Scheuchzeri
» alpina	» alpina	» alpina
Phyteuma Vagneri	Phyteuma Vagneri	Phyteuma Vagneri
» tetramerum		» tetramerum
	Scabiosa lucida	Scabiosa lucida
	Knautia sylvatica var. pocutica	Knautia sylvatica var. pocutica
		Achillea lingulata
Gnaphalium supinum	Gnaphalium supinum	Gnaphalium supinum
		Centaurea Kotschyana
Carduus Kerneri	Carduus Kerneri	Carduus Kerneri
	Senecio sulphureus	
Doronicum carpathicum		
Taraxacum nigricans		Taraxacum nigricans
Leontodon croceus	Leontodon croceus	Leontodon croceus
Hypochoeris uniflora	Hypochoeris uniflora	Hypochoeris uniflora
		Hieracium macranthum
Hieracium alpinum	Hieracium alpinum	» alpinum

Aus der vorstehenden Tabelle ergeben sich gewisse Unterschiede in der Flora selbst bei benachbart liegenden Berggipfeln, die freilich zum guten Teile aus der noch ungenügenden Erforschung des Gebietes sich erklären, wenn auch natürliche Verhältnisse des Standorts für die Zusammensetzung des Pflanzenkleides maßgebend sind. So bedingen z. B. die trockenen Matten über der Baumgrenze an der Torojaga den Ausschluß vieler Feuchtigkeit liebender Arten.

Gerade der genannte Berg besitzt in Silene rupestris und Hieracium macranthum (vgl. S. 102) Seltenheiten ersten Ranges, denn die Felsen von Borsabánya aufwärts bis 1500 m Höhe bilden den einzigen Standort dieser

Silene in den Karpathen. Die Angabe ROHRBACHS, daß sie auch bei Kronstadt wachse, hat schon L. SIMONKAI berichtigt.

Solche Tatsachen begründen die Hoffnung, daß in den Rodnaer Alpen noch manche Entdeckung gemacht werden kann, die vielleicht überraschend klingen mag; denn dieses Gebirgsland ist eben ein Gebiet, in dem die Erhaltung alter Typen in ausgezeichneter Weise geschah. Wenn F. FILARSZKY mir mündlich mitteilte, daß er in der Valea Repeda bei Borsa Symphyandra Wanneri gesehen habe, nach der ich vergeblich suchte, so steht dies in Analogie mit dem neuerdings von H. ZAPAŁOWICZ angegebenen Vorkommen der Nigritella rubra an der Torojaga (Stanalui Verticu). Auch ich sammelte dort schon im August 1895 eine stark abgeblühte und vertrocknete Orchidee, die ich gleichfalls für Nigritella bestimmte. Dieser Standort erscheint uns aber erklärlicher, da der Nagy Hagymás, wo ich die Art auch bereits vor mehr als einem Jahrzehnt sammelte, die verbindende Brücke schlägt. GRECESCU will sie auch im Gebiete der oberen Cserna gesammelt haben, was wohl zutreffend sein mag[1]. Der von E. WOŁOSZCZAK beschriebene Senecio kukulensis, der nach meinen Beobachtungen auch an der Hoverla wächst und der in der Tat eine Mittelstellung zwischen S. subalpinus und S. Jacobaea einnimmt, scheint eine endemische Rasse des S. subalpinus darzustellen.

Bei einer solchen Sachlage werden vielleicht einzelne der älteren Angaben doch noch ihre Bestätigung finden, so z. B. das Vorkommen der Cochlearia officinalis an der Torojaga, wo ich selbst die Pflanze vergeblich suchte. Einzelne Arten mögen ausgestorben sein, vernichtet durch die intensiv betriebene Weidewirtschaft, denn auch die Tage der Ligularia carpathica und Saussurea Porcii (Fig. 22) sind gezählt, wenn nicht in ausreichender Weise diesen hervorragenden Naturdenkmälern Schutz gewährt wird.

Anderseits aber sind zahlreiche ältere Angaben einfach zu streichen, die sich vorwiegend auf die Flora des Galac, Stiol, der Gemenea, des Ineu und anderer Gipfel beziehen. Zu solchen gehören Ranunculus hybridus, Anemone baldensis, Kernera saxatilis, Alchemilla alpina, Sibbaldia procumbens, Sedum Anacampseros, Sempervivum Wulfeni, Saxifraga Burseriana, S. Geum, Trifolium alpinum, Hypericum Coris, Linaria alpina, Wahlenbergia hederacea, Aster Bellidiastrum, Achillea Clavenae u. a.

b. Bezirk der Bistritzer Alpen (Bezirk 3 der Karte II).

Im Szamostale aufwärts bis Ol. Szt. György und an der Bistritz bis Borgó Prund gewährt der breite Talboden den Pflanzen des siebenbürgischen Hochlandes noch die erforderlichen Existenzbedingungen. Hier gedeihen als Ackerunkräuter Bupleurum rotundifolium, Nigella arvensis, Hibiscus ternatus. Auf grasigen Plätzen oder in Gebüschen finden sich Ranunculus Steveni, Bunias

1) Hiernach sind zu berichtigen die früheren Angaben (Bd. I. 156).

orientalis, Nasturtium pyrenaicum, Reseda lutea, Polygala major, Linum flavum, tenuifolium, Althaea officinalis, Ferula sylvatica, Nonnea pulla, Physalis Alkekengi, Nepeta pannonica, Stachys germanica u. a. Auch im Tale der Goldenen Bistritz dringen einzelne solcher Typen nordwestlich bis über Broșteni vor. In den Gebüschen ist hier Senecio Biebersteinii eine charakteristische Erscheinung.

Im Osten von Bistritz, zwischen dem gleichnamigen Flusse und dem Borgópasse einerseits, sowie dem Marostale anderseits, zieht bis an die lange Furche der Goldenen Bistritz in der Moldau das Hochgebirge der Bistritzer Alpen hin. Langsam steigt in südwestlicher Richtung von Dorna Watra die Straße über den Borgópaß nach Bistritz in Siebenbürgen vor der Paßhöhe lange an den Ufern der Dorna entlang; ihre Quellen sammeln sich an den Nordgehängen der Trachytberge. Im Tale aber entwickeln sich oberhalb Dorna Candreni die ausgedehnten Cosna-Sümpfe, auf denen noch schöne Bestände der Sumpfkiefer (Pinus uncinata) vorkommen. Der moorige Boden ernährt von interessanteren Pflanzen Carex dioica, Scheuchzeria palustris, Listera cordata, Drosera rotundifolia, Potentilla palustris, Geranium palustre, Epilobium hirsutum, Cicuta virosa, Angelica sylvestris, Vaccinium Oxycoccus, Andromeda polifolia, Menyanthes trifoliata, Succisa pratensis, Valeriana polygama, Ligularia sibirica, die abwärts bis Kirlibaba geht und in der Bukowina noch öfter wiederkehrt. Das Unterholz besteht aus strauchigen Weiden (Salix cinerea, aurita), zwischen die sich auch Salix repens einstellt. J. BREIDLER bestimmte von dort folgende Moose: Sphagnum fuscum, squarrosum var. imbricatum, Wulfianum, medium, Dicranum scoparium, Aulacomnium palustre, Polytrichum commune, Hypnum aduncum, cuspidatum, Hylocomium Schreberi. Ich kann als eigenen Fund noch Splachnum ampullaceum hinzufügen.

An den trockeneren Stellen des Moores siedeln sich Fichten an, zwischen die sich Thalictrum aquilegifolium, Symphytum cordatum, Doronicum austriacum u. a. einstellen.

Die Wälder im Norden des Bezirkes werden vorzugsweise von der Fichte gebildet. Dieses Nadelholz zeigt hier stellenweise eine eigenartige Variation. Zwischen normal grünen Individuen stehen vereinzelt solche mit auffallend blaugrünen Nadeln, und besonders um Tihucza sieht man vielfach kräftige Stämme, an denen die Zweige zweiter Ordnung lang und schlaff herunterhängen und so dem Baume ein charakteristisches Aussehen verleihen. Im Süden dagegen, an den Abhängen gegen das Marostal und im Osten gegen die Goldene Bistritz tritt die Buche stark in den Vordergrund. Die Baumgrenze liegt bei 1650 m, am Kelemen selbst noch höher, bei 1700 m und etwas mehr. Knieholz, Alpenrosen, Zwergwacholder und Grünerlen sind Charaktersträucher über der Baumgrenze. Unter den Formationen des höheren Berglandes spielen die Genossenschaften der Bachufer, ferner alpine und subalpine Matten die führende Rolle. Anstehender Fels oder Geröllhalden unterbrechen nur stellenweise die Monotonie der Landschaft.

Recht artenarm erscheint die Flora der alpinen und subalpinen Region am Kelemen Isvoru (2031 m), am Verfu Timeului (1860 m), an der Bistriciora (1994 m) und am Strenior (1964 m). Die heimischen Arten haben sich vielfach in den Schutz der Felsen geflüchtet oder erscheinen unter Knieholzbüschen oder an lichteren Waldstellen (Scorzonera rosea, Viola declinata, Hypochoeris uniflora, Laserpitium alpinum); auf den Matten selbst machen sich häufig Ruderalpflanzen breit. Die Bergwiesen dagegen, die der Heunutzung unterliegen, zeigen ein farbenprächtiges Bild. Auf ihnen ist Juncus Thomasii keine ganz seltene Erscheinung.

Von Sippen der höheren Lagen fand ich auf den genannten Bergen folgende: Thamnolia vermicularis, Lycopodium Selago, alpinum, Phleum alpinum, Festuca Porcii, supina, Carex atrata, fuliginosa, Luzula spicata, Juncus trifidus, Veratrum album, Thesium alpinum, Alsine verna, Cerastium macrocarpum, Scleranthus uncinatus, Anemone alba, Arabis Halleri, Sedum alpestre, atratum, Chrysosplenium alpinum, Potentilla chrysocraspeda (S. 208), Empetrum nigrum, Epilobium trigonum, Meum Mutellina, Laserpitium alpinum (S. 208), Soldanella hungarica, Gentiana excisa, Veronica saxatilis, Euphrasia minima, Pedicularis sumana, Campanula alpina, Gnaphalium supinum, Hieracium alpinum und H. umbellatum, das im Gebiete der Ostkarpathen von den Bergwiesen bis zu subalpiner Höhe emporsteigt. Wegen Hieracium Vagneri vergl. S. 95.

Ein Charakterzug der Flora in den Bistritzer Alpen liegt in dem auffallend häufigen Vorkommen von Dianthus superbus, Delphinium elatum, Arnica montana, Cirsium heterophyllum, auch von Knautia longifolia. Melampyrum saxosum und Senecio nebrodensis reichen von den Rodnaer Alpen herüber.

An einzelnen Stellen, namentlich im Dornatale, erscheinen Sippen des Gebirges in merkwürdig niedrigen Höhenlagen. So wachsen Gentiana excisa und Thesium alpinum bei Dorna Watra neben Nasturtium pyrenaicum, Trifolium pannonicum und Briza media. Auch Veratrum album geht bis auf die tiefer gelegenen Bergwiesen herab.

Der Florencharakter erhält sich in diesem Sinne auch auf den etwas niedrigeren Bergen, die im Osten einer Linie Sara Dorna, Dragoiessa, Belbor und Borszék liegen. Ich kenne von ihnen Peatra alba (1420 m), Verfu Verdele (1520 m), Verfu Jalovița (1616) und den höheren Verfu Barnarului, für dessen Gipfelflora namentlich Draba nemorosa charakteristisch ist. Das häufige Vorkommen von Hieracium inuloides neben Aconitum paniculatum var. subalpinum ist für diese Berge außerordentlich hervortretend. Kalkfelsen bedingen schon bei Dragoiessa die Standorte von Campanula carpathica, Calamintha Baumgarteni, Scabiosa lucida, Galium erectum, Cirsium Erisithales u. a., und in der schönen Klamm am Ausgange des Barnartales gegen die Goldene Bistritz treten Charakterpflanzen des Rareu und Çeahlău in die Flora ein. Ich erinnere an Sempervivum Simonkaianum, das sich hier mit Corydalis capnoides, Sedum glaucum, Sempervivum assimile, Cypripedium Calceolus,

Aquilegia nigricans, Asplenium viride, Aconitum Anthora u. a. vereinigt. Auch das Massenvorkommen von Cystopteris montana und sudetica in den Buchenurwäldern des Barnartales verdient Beachtung. Das von hier angegebene Ribes petraeum fand ich nicht.

Die höheren Gipfel dieser Gegend, der Pietrosul und Grinţieş, tragen Juncus triglumis und trifidus, und in der Valea neagra bei der Brinzăriea regală wächst Pinus uncinata.

Bei dem Übergange von Dragoiessa nach Belbor sammelte ich auf einem Sumpfe im lichten Walde Sweertia perennis. Die Exkursion führt dann weiter nach Borszék, dem idyllisch gelegenen Badeorte Nordsiebenbürgens, hart am Tölgyespasse. Hier, im Randbezirke der Bistritzer Alpen, verändert sich das Bild der Flora nicht unwesentlich. Eine Gruppe den bisher besprochenen Gebirgen fremder Sippen tritt modifizierend in das Pflanzenkleid ein. Ich erwähne von solchen Anemone transsylvanica, Sedum glaucum, Viola Jooi, Verbascum Kanitzianum, das auch bei Rodna vorkommen soll, sowie Waldsteinia trifolia, nach der ich vergeblich dort suchte. Die interessanteste Pflanze aber ist der am Vereskö bei Borszék aufgefundene Astragalus Roemeri, ein Endemismus der siebenbürgischen Flora, dessen Entdeckung wohl den besten Fund der beiden letzten Jahrzehnte vorstellt. Er gehört in die Gruppe Craccina der Sect. Cercidothrix, scheint mir aber an keine der bekannten Arten sich näher anzuschließen. In seiner Nähe gedeiht auch Thalictrum foetidum.

Die Moorflora von Borszék hat mit dem Dornatale Drosera rotundifolia, Vaccinium Oxycoccus und Ligularia sibirica gemein. Sie erhält einen interessanten Zuwachs in Cladium Mariscus (nach der Angabe von SCHUR), ferner in der für Siebenbürgen so seltenen Betula humilis, Sweertia perennis und in Pedicularis Sceptrum carolinum. Auch diese Art gehört zu den seltensten Pflanzen der siebenbürgischen Flora. Da die Angabe von SIGERUS »am Schuler« (Keresztényhegy) offenbar unrichtig ist, kannte man sie lange nur von Kéroly bis Lövete und Oláhfalu am Westabhange der Hargita, sowie von Borszék, wo sie bereits BAUMGARTEN gefunden hatte. Nach brieflicher Mitteilung des Prof. J. RÖMER entdeckte G. MOESZ sie kürzlich bei Honigberg im Burzenlande.

c. *Bezirk des nordsiebenbürgischen Mittelgebirges* (Bezirk 4 der Karte II).

Zwischen dem Izatale und der Sebes Körös liegt ein Mittelgebirge, das nur im Vulkangürtel zwischen dem Guttinstocke (1447 m) und dem Czibles (1842 m) ansehnliche Höhe erreicht. Trotz dessen ist die alpine Flora dieser aus trachytischem Gesteine bestehenden Gipfel eine arme.

Wer von Brébfürdö, wo Juncus Thomasii und Gladiolus imbricatus freudig wachsen, den Guttin besteigt, durchquert einen Buchenwald, der gegen die obere Grenze hin an recht steilen und durch große Geröllhalden unterbrochenen Gehängen gedeiht. In seinem Schatten finden sich Aspidium

Braunii und andere Buchenfarne, Cardamine sylvatica, Geranium phaeum, Circaea alpina, Symphytum cordatum, Campanula abietina, Doronicum austriacum u. a. An den steinigen Stellen fehlt das dichte Spiräengebüsch nicht, und mit ihm ist die weitverbreitete Veronica urticifolia eine echte Charakterpflanze solcher Standorte. An etwas feuchteren Stellen gedeihen Senecio subalpinus, Mulgedium alpinum und Carduus Personata mit Rumex alpinus. Von moorigen Stellen gibt V. v. BORBÁS[1]) Andromeda polifolia und Vaccinium Oxycoccus an.

In auffallender Depression der Vegetationsregionen trägt der Gipfel Juniperus nana und besonders schöne Bestände der Alnus viridis. Zwei Formationen treten besonders hervor, die herrschenden subalpinen Matten und die Felsenflora. Auf den ersteren sammelte ich Phleum alpinum, Thesium alpinum, Arabis Halleri, Empetrum nigrum, Viola declinata, Astrantia major, Laserpitium alpinum (S. 208), Vaccinium Myrtillus, Vitis Idaea und uliginosum, Gentiana carpathica, Solidago Virga aurea var. alpestris, Gnaphalium norvegicum, Achillea lingulata und Millefolium var. alpestris, Arnica montana, Scorzonera rosea (Bd. I. 152), Hieracium umbellatum, aurantiacum und Hypochoeris uniflora. An den felsigen Stellen aber entwickelten sich Lycopodium alpinum, Selago, Festuca supina, Sedum carpathicum, Saxifraga Aizoon, Scabiosa lucida, Valeriana Tripteris, Antennaria dioica und das S. 95 bewertete Hieracium Vagneri. Die von V. v. BORBÁS beschriebene Arabis multijuga halte ich nur für eine Form der polymorphen A. arenosa.

Die vorstehende Liste zeigt die Flora des Guttinstockes als eine Vegetation, wie sie auf den Hochgipfeln der Mármaros überall begegnet; als seltenerer Typus stellt sich nur Achillea lingulata ein. Dieselbe Tatsache gilt sogar für den um 400 m höheren Czibles. Als ich den Berg auf einer zweitägigen Exkursion besuchte, brachte ich bald in Erfahrung, daß viele der Angaben, die wir über seine Flora BAUMGARTEN und M. FUSS verdanken, jetzt unzutreffend sind. Sollte die Vegetation im Laufe der letzten Hälfte des vorigen Jahrhunderts so stark vermindert worden sein unter dem Einflusse der Weidewirtschaft? Bis zu einem gewissen Grade trifft es wohl sicher zu. Jedenfalls fehlt auch hier Knieholz und Alpenrose, nicht aber der Zwergwacholder und die Grünerle.

Von Pflanzenarten, die von den Bergwiesen bis zum Gipfel begegneten, nenne ich folgende: Carex atrata, Juncus trifidus, Dianthus compactus (Bd. I. 152), Clematis alpina, Viola declinata (Bd. I. 152), Hypericum alpinum (S. 208), Meum Mutellina, Laserpitium alpinum (S. 208), Vaccinium uliginosum, Euphrasia minima, Pedicularis sumana, Knautia longifolia, Valeriana Tripteris, Campanula Scheuchzeri, alpina, Phyteuma Vagneri, Solidago Virga aurea var. alpestris, Aster alpinus, Achillea lingulata, Carduus Kerneri, Chrysanthemum rotundifolium, Arnica montana, Gnaphalium norvegicum, supinum, Scorzonera rosea

1) V. v. BORBÁS, Adatok Máramaros megye flórájának. Orv. és term. nagygyül. munkal. 1878.

(Bd. I. 152), Hypochoeris uniflora, Hieracium aurantiacum, alpinum. Nur wenige neue Typen gegenüber der Flora des Guttinstockes treten in das Pflanzenkleid hier ein.

Zwischen dem Lápostale und dem Einschnitte im Karpathenbogen, dem die Quellen der Sebes Körös angehören, liegt ein niedriges Bergland, durch tiefe Talfurchen in eine Anzahl Stöcke gegliedert (Bd. I. 96), im Süden noch ein Hügelland mit bescheidenen Höhen und erst im Norden des Szamostales in der Breadia zu 974 m emporsteigend. Seit den Zeiten, in denen A. CZETZ hier eifrig botanisierte, hat das Interesse der Botaniker dieses mit prächtigem Laubwalde bedeckte Gebirgsland vernachlässigt. Zum guten Teile gehören freilich die Pflanzen seiner Abhänge den Formationen des zentralsiebenbürgischen Hochlandes an. In der Umgebung der Breadia, im Florengebiete von Dées und Gancs, hat A. CZETZ noch einige montane Sippen nachgewiesen, von denen ich hier folgende als Beispiele nenne: Allium ursinum, Paris quadrifolia, Orchis sambucina, Listera ovata, Cypripedium Calceolus, Actaea spicata, Aconitum moldavicum, Aquilegia vulgaris, Trollius europaeus, Isopyrum thalictroides, Ranunculus cassubicus, Corydalis cava, Cardamine sylvatica, amara, Dentaria bulbifera, glandulosa, Lunaria rediviva, Sorbus torminalis, Geranium phaeum, Staphylea pinnata, Hypericum montanum, Atropa Belladonna, Scopolia carniolica, Symphytum cordatum, Veronica urticifolia, Aster tinctorius, Telekia speciosa, Doronicum austriacum, Senecio nebrodensis, Echinops commutatus, Aposeris foetida.

3. Das ostsiebenbürgische Randgebirge.

a. Bezirk der Hargita und des Persány-Gebirges (Bezirk 5 der Karte II).

Aus dem großen Längstale, das Maros und Alt entwässern, steigt gegen Westen der lange Zug vulkanischen Gesteins empor, der den Namen Hargita[1] führt, und seine südliche Fortsetzung ist das Persánygebirge, das die Burzenländer Hochebene gegen Westen abschließt.

Das Kulturland der Gyergyó und der Csik legt Zeugnis ab von einem mit Sorgfalt betriebenen Ackerbau. Weizen, Gerste, Roggen, Hafer und Kartoffel sind die im großen gebauten Feldfrüchte, und nur an dem Sattel, der die Quellgebiete von Maros und Alt scheidet, treten blumenreiche Matten gegenüber den Kulturfeldern in den Vordergrund. Aus diesen beckenartigen Hochtälern erheben sich die langgestreckten, sanften Kämme der Hargita, deren höchste Erhebungen ausgesprochener Gipfelbildungen entbehren. An den Ostabhängen herrscht mehr die Fichte, im Süden und gegen Westen

1) Vgl. die Arbeit von J. BARTH, Flora des Hargitagebirges. Magyar bot. Lapok II (1903). 318; IV (1905). 8. Sie ist eine fast vollständige Aufzählung der im Gebiete vorkommenden Arten, auch der Kryptogamen.

beansprucht der Laubwald Raum zu freier Entwicklung und drängt das Nadelholz in eine höhere Region empor.

Besteigt man aus der oberen Csik die höchsten Gipfel des Gebirges, so beherrscht bis zu einer Höhe von 1400 m die Wacholderformation die Landschaft. Alles ist im Sommer abgeweidet; selbst die eingestreuten Sträucher der Haselnuß, Zitterpappel, von Rosa canina, Ribes Grossularia, Prunus Chamaecerasus u. a. sind oft bis zur Unkenntlichkeit abgefressen und verkümmert. Dazwischen aber macht sich tonangebend Pteridium aquilinum breit. Nur an geschützten Stellen erhält sich Asperula cynanchica, Prunella alba, Salvia glutinosa, verticillata, Campanula Cervicaria u. a.

Der stark dezimierte, mit vereinzelten Tannen durchsetzte Fichtenwald reicht sicher über 1700 m empor. Über ihm bildet Juniperus nana mit Vaccinium Myrtillus, Vitis Idaea und uliginosum ein subalpines Strauchwerk; aber nirgends sieht man Grünerlen, nirgends Alpenrosen oder Krummholz, obwohl Rhododendron von BAUMGARTEN erwähnt wird.

Der trockene Boden des Nadelwaldes ernährt nur eine recht kümmerliche und artenarme Sommerflora, und selbst die subalpinen Matten bieten zu vorgeschrittener Jahreszeit wenig an interessanteren Typen. Ich fand, zum Teile in spärlichen Resten, nach denen man lange suchen mußte, hier folgende Arten, wobei die von J. BARTH nicht erwähnten Sippen durch gesperrten Druck hervorgehoben sind: Cetraria islandica, Cladonia rangiferina, Deschampsia caespitosa, flexuosa, Luzula sudetica, Crocus Heuffelianus, Coeloglossum viride, Rumex arifolius, Melandryum rubrum, Dianthus superbus var. speciosus, Cerastium macrocarpum, Ranunculus carpathicus, Trollius europaeus, Potentilla chrysocraspeda (S. 208), Hypericum quadrangulum, Astrantia major, Primula officinalis var. canescens, Gentiana Asclepiadea, carpathica, Euphrasia stricta, Rhinanthus alpinus, Galium boreale, Campanula glomerata, abietina, Solidago Virga aurea var. alpestris, Homogyne alpina, Gnaphalium sylvaticum, Carlina acaulis, Senecio nemorensis, Chrysanthemum corymbosum, Leontodon autumnalis, Hieracium Pilosella, vulgatum und auffallend häufig unter den Stammeltern die Kreuzung H. auricula × aurantiacum. Um die Steinpartien am Gipfel, die massenhaft von Gyrophora cylindrica überzogen erscheinen, wächst Viola biflora, Gymnadenia albida, Laserpitium alpinum (S. 208), Soldanella hungarica, Phyteuma Vagneri und Valeriana Tripteris, während ich die von J. BARTH angegebene Carex curvula nicht fand. Sollte hier nicht doch eine Verwechslung vorliegen? Der Standort läge sonst auffallend tief.

Aus der Felsenflora des Hargitagipfels erwähne ich schließlich Scleranthus uncinatus (S. 48), Arabis Halleri, Veronica saxatilis, Campanula Scheuchzeri, Antennaria dioica und Lycopodium Selago.

Vergleicht man diese subalpine Flora mit der Vegetation der Matten und Felsen in den Bistritzer Alpen, die an Mannigfaltigkeit und Artenreichtum den Hochgebirgen der Mármaros schon nachstehen, so liegt gerade in dieser

Armut ein Charakterzug, der die Selbständigkeit der Hargita gewährleistet gegenüber den genannten Gebirgen.

In den Buchenwäldern, denen sich am Westabhange schon Quercus pubescens anschließt, wird die Artenarmut einigermaßen ausgeglichen. Hier finden sich schon Elymus europaeus, Poa Chaixii, Herminium Monorchis, Cerastium sylvaticum, Helleborus purpurascens, Symphytum cordatum, tuberosum mit Pulmonaria rubra und Digitalis ambigua. An lichteren Stellen erscheinen Aconitum moldavicum, Silene viridiflora, Hypericum transsylvanicum, Geum strictum und Asperula tinctoria. Feuchtere Orte bewohnen Aconitum variegatum, Angelica Archangelica, Doronicum austriacum, Cardamine amara u. a., und an sonnigen Stellen erscheint das Gesträuch von Cytisus albus. Auch Clematis alpina schlingt hier um das Strauchwerk.

Am Westfuße der Hargita treten Typen des siebenbürgischen Hochlandes in Konkurrenz mit den Arten der montanen Region. Sowohl bei Homorodfürdö, wie bei Oláhfalu zeigt die Vegetation das Bild eines solchen Kampfes. Auf den Kulturfeldern finden sich hier Conringia orientalis, Myagrum perfoliatum, Nigella arvensis, Lathyrus Aphaea neben L. tuberosus und Galium tricorne. Auf den sonnigen Triften aber erscheinen Potentilla canescens, Agrimonia pilosa, Linum flavum, Ferula sylvatica, Lactuca saligna und perennis.

Auf den Waldwiesen dagegen bildet Adenophora liliifolia var. infundibuliformis eine besondere Zier; neben ihr erscheinen auch Thesium ramosum, Allium ochroleucum und Scorzonera humilis; in Gebüschen wachsen Laserpitium latifolium, Potentilla thuringiaca und Lysimachia punctata. In noch ausgesprochenerem Maße besitzen Gebirgscharakter Orchis globosa, Pleurospermum austriacum, Atropa Belladonna und Phyteuma tetramerum.

Besonderes Interesse beanspruchen die Moore dieser Gegend, weil sie neben Pedicularis Sceptrum carolinum (S. 223) auch Vaccinium Oxycoccus, Andromeda polifolia, Pedicularis campestris, Senecio paludosus, Juncus Thomasii und Oenanthe banatica beherbergen.

Schon bei Homorodfürdö bildet Anemone transsylvanica eine prächtige Zier der Buchenwälder und gemahnt mit Waldsteinia trifolia an den Farbenwechsel der Burzenländer Berge. Noch auffallender wird dieser Anschluß weiter im Süden, im Persánygebirge, wo bei dem Orte Persány zahlreiche Salzquellen durch die Entwicklung von Aster Tripolium sich verraten. Der Zeidener Berg aber besitzt zudem in Geranium lucidum und Bruckenthalia spiculifolia zwei weitere Sippen, die in der Flora des Burzenlandes eine bevorzugte Rolle spielen. In seinen Wäldern wachsen Scolopendrium vulgare, Elymus europaeus, Bromus transsylvanicus, Hypericum hirsutum, Campanula latifolia, an sonnigen Stellen Caucalis daucoides. Überraschend groß ist der Reichtum an Orobanchen. TH. SCHUBE sammelte hier auf einer Exkursion O. alba, purpurea und reticulata.

b. Bezirk der Moldauer Klippenkalke (Bezirk 6 der Karte II).

Die drei hier zusammengefaßten Kalkmassive, Rareu, Çeahlău und Nagy Hagymás, gehören zu den landschaftlich schönsten Berggruppen der Ostkarpathen. Der Çeahlau, der höchste Berg der Moldau, bildet eine Individualität von so eigenartiger Schönheit, daß nur ungern der Blick des Naturfreundes sich trennt von den weißen, schroffen Wänden, den kühnen Hörnern und den grotesken Verwitterungsformen, die die Gestalt von Säulen, Pyramiden, Pickelhauben, umgekehrten Stiefeln u. a. m. nachahmen. Gern öffnen sich die Pforten des auf einer schönen Bergwiese liegenden Klosters Duräu für den Wanderer, um ihm Unterkunft zu gewähren und ihm zu bieten, was die armen Kaluger selbst an Nahrungsmitteln besitzen, während die Nonnen in dem Kloster Hangu am nordöstlichen Abhange des Berges ihr beschauliches Leben führen.

Ein weites Bergland kalkfreien Gesteins trennt die Gruppe des Hagy Hagymás von den Bergriesen des Burzenlandes, und ähnliches Substrat isoliert die drei Massive voneinander, so daß jedes von ihnen seine eigene Selbständigkeit erhält. Dagegen erfolgt im Norden ein enger Anschluß der Kalkfelsen des Rareu an die Flora des Verfu Corongisului, wenn auch kein Zweifel bestehen kann, daß jener Berg in den Bezirk der Moldauer Klippenkalke zu rechnen ist.

Wer von der Höhe des Prislop, von den Quellen der Goldenen Bistritz, das Tal abwärts wandert, der findet schon oberhalb Kirlibaba größere anstehende Kalkfelsen mit einer nicht uninteressanten Flora. An ihnen gedeihen z. B. Campanula carpathica, Hieracium ramosum, Carduus glaucus, Alsine verna, Phegopteris Robertiana, Erysimum Wittmannii, Actaea Cimicifuga, Aconitum Anthora, Sedum glaucum, Calamintha Baumgarteni, Sempervivum assimile, Corydalis capnoides u. a. Unterhalb Georgiceni windet sich die Bistritz durch eine malerische Klamm, und wo ihr Lauf aus der hier nordöstlichen Richtung scharf gegen Südost sich wendet, liegt im Norden das Massiv des Rareu, das am linken Ufer des Tales in der Tarniţa seine Fortsetzung findet. Wiederum treten dann bei der Einmündung des Bărnarbaches in die Bistritz am rechten Ufer Kalkfelsen an den Fluß heran, an deren steilen Wänden Pflanzen des Rareu noch einmal erscheinen.

Der Rareu. Von Norden wie von Süden führen Aufstiege durch schattige Walder auf subalpine Matten, über die groteske Kalkfelsen emporragen. Auffallend häufig erscheinen hier Cystopteris montana und C. sudetica, doch kaum jemals auf gemeinsamem Standorte. Über dem Walde, dessen obere Grenze auf ± 1600 m zu veranschlagen ist, gedeihen Krummholzbestände und Zwergwacholder, seltener schon die Grünerle, zusammen mit den drei strauchigen Vaccinien. Nirgends aber sieht man Alpenrosen, nirgends eine Zirbel. Bemerkenswert ist das häufige Vorkommen von Cirsium Eriophorum, das überhaupt im nordöstlichen Siebenbürgen nicht selten ist, von Actaea Cimicifuga und Juncus Thomasii.

Unzugängliche, grasige Schluchten, steile Felsabstürze, teils der Insolation ausgesetzt, teils in ewigen Schatten begraben, lange Geröllhalden und quellige Stellen bedingen eine erfreuliche Mannigfaltigkeit der Vegetation und großen Artenreichtum. Ich gebe hier das Ergebnis mehrerer Begehungen des Berges wieder, wobei die besonders charakteristischen Sippen durch gesperrten Druck hervorgehoben werden. Berücksichtigt werden nur die Arten, welche über der Baumgrenze wachsen. Sehr verbreitete Formen werden dabei übergangen.

In diesem Sinne besteht die Flora des Rareu aus folgenden Arten: Asplenium viride, Phegopteris Robertiana, Botrychium Lunaria, Selaginella spinulosa, Avena planiculmis, Trisetum Tarnowskii, ein von H. ZAPAŁOWICZ neuerdings unterschiedener Endemismus dieser Berge, Sesleria Bielzii, Carex tristis, Lloydia serotina, Allium sibiricum, fallax, Victorialis, Crocus Heuffelianus, Orchis globosa, Gymnadenia albida, Herminium Monorchis, Thesium alpinum, Polygonum viviparum, Rumex scutatus, Arabis Halleri, Scleranthus uncinatus (S. 48), Moehringia muscosa, Silene nemoralis, Melandryum Zawadskyi (S. 201), Dianthus spiculifolius, Heliosperma quadrifidum, Ranunculus carpathicus, Anemone narcissiflora, Clematis alpina, Aconitum Napellus, Anthora, Hostianum (S. 81), Aquilegia nigricans (S. 52), Arabis alpina, Erysimum odoratum, Wittmanni, Sempervivum Simonkaianum, Sedum annuum, atratum, Saxifraga luteo-viridis, Aizoon, adscendens, Parnassia palustris, Dryas octopetala, Potentilla chrysocraspeda (S. 208), Cotoneaster integerrima, Anthyllis Vulneraria var. calcicola, Helianthemum alpestre, Viola biflora, alpina (nach HERBICH; ich fand sie nicht), Epilobium alsinefolium, trigonum, Heracleum flavescens var. humile, Primula leucophylla (S. 55), Soldanella hungarica, Cortusa Matthioli, Androsace lactea, Sweertia perennis, Gentiana excisa, Myosotis alpestris, Eritrichium terglouense var. Jankae, Bartschia alpina, Euphrasia salisburgensis, Pedicularis sumana, Pinguicula alpina, Calamintha Baumgarteni, Galium sudeticum, Knautia longifolia, Scabiosa lucida, Valeriana Tripteris, Campanula carpathica, abietina, Phyteuma orbiculare, Vagneri, Aster alpinus, Solidago Virga aurea var. alpestris, Adenostyles albifrons var. virescens (S. 72), Achillea Schurii (S. 197), Leontopodium alpinum, Centaurea pinnatifida (S. 92), Cirsium Erisithales, Chrysanthemum rotundifolium, Senecio capitatus, Doronicum carpathicum, Scorzonera rosea (Bd. I. 152), Crepis Jacquini, grandiflora, Hypochoeris uniflora, Hieracium aurantiacum, alpinum, villosum, transsylvanicum (Bd. I. 136), caesium.

Wenn in der vorstehenden Liste auch viele der hochalpinen Sippen aus den Rodnaer Alpen fehlen, so zeigen sich doch immerhin einzelne Arten hier auf merkwürdig tief gelegenen Standorten. Im Zusammenhange damit steht die Depression der Waldgrenze und die Verschiebung der regionalen Gliederung des Gebirges.

Auch die Tarniţa, die ich von der moldauischen Seite her auf langem Kamme erstieg, ließ zunächst die scharfe Grenze zwischen Kalk und anderem Substrate prägnant hervortreten. Trotz ihrer geringeren Höhe (1476 m) begrüßten

mich manche Charakterpflanzen der Petrile Doamnei aus der Rareu-Gruppe hier wieder. Ich nenne nur Androsace lactea, Leontopodium alpinum, Primula leucophylla (S. 55), Sempervivum Simonkaianum, Melandryum Zawadskyi (S. 201). Namentlich prunkten im herrlichsten Blütenflor die montanen Wiesen mit Trifolium pannonicum, Hieracium prenanthoides, Orchis globosa, Trollius europaeus, Chrysanthemum corymbosum, Gentiana Asclepiadea u. a. An den Waldbächen standen Delphinium elatum und Chaerophyllum aureum in einer Massenvegetation.

Die von GRECESCU genannte Arabis bellidifolia vom Rareu ist sicher verkannt und daher mit demselben Rechte zu streichen, wie Hieracium staticifolium, das der genannte Autor von »la Groși distr. Neamțu« angibt.

Der Çeahlău[1]. Auf drei Exkursionen war es mir vergönnt, die Flora dieses interessanten Berges aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Bergwiesen, dann Mischwald aus Buche und Tanne, höher hinauf Fichtenbestände, endlich Alpenmatten mit reichlichem Zwergwacholder neben üppigster Entfaltung der felsbewohnenden Pflanzengenossenschaften geben dem Çeahlău sein eigenartiges Bild. Zirbelkiefern und Alpenrosen fehlen. Die Lärche des Berges soll Larix sibirica sein, wie PANȚU und PROCOPIANU-PROCOPOVICI vermuten.

Viele der Charakterpflanzen des Rareu-Massivs kehren an den Felsen des Çeahlău wieder. Ich nenne von solchen nur Melandryum Zawadskyi (S. 201), Erysimum Wittmanni, Sempervivum Simonkaianum, Saxifraga luteo-viridis (Bd. I. 164), Dryas octopetala, Helianthemum alpestre, Primula leucophylla (S. 55), Androsace lactea, Eritrichium terglouense var. Jankae, Knautia longifolia, Leontopodium alpinum, Achillea Schurii (S. 197), Senecio capitatus, Centaurea pinnatifida, Crepis Jacquini u. a.

Dazu aber kommen viele neue Typen, deren Gedeihen zum größten Teile die Höhe des Berges gestattet. Seine Lage in der Mitte jener Kalkzone bewirkt eine Mischung nördlicher und südlicher Sippen. In diesem Sinne treten in die Flora des Çeahlău neu hinzu: Carex atrata, Luzula spicata, Lloydia serotina, Salix retusa, Gypsophila transsylvanica (Bd. I. 164), Cerastium alpinum, Anemone transsylvanica (Fig. 24 *A, B*), Alyssum repens, Sedum Rhodiola, Saxifraga androsacea, aizoides, oppositifolia, Waldsteinia geoides, Potentilla thuringiaca, Linum extraxillare, Oxytropis campestris, Onobrychis transsylvanica, Bupleurum diversifolium, Conioselinum Fischeri, Pedicularis verticillata, versicolor, Gentiana verna, nivalis, phlogifolia (Fig. 24 *C*), Plantago montana, Campanula alpina, Erigeron alpinus, Artemisia Baumgarteni, Saussurea discolor.

PANȚU und PROCOPIANU-PROCOPOVICI haben als endemische Lokalrassen Formen von Arabis alpina und arenosa neu beschrieben, denen ich keinen besonderen systematischen Rang zuerkennen kann. Dasselbe gilt aber auch

---

1) Z. C. PANȚU, și A. PROCOPIANU-PROCOPOVICI, Contribuțiuni la flora Çeahlalului. Bull. herb. Inst. Bucarest 1901, 1902.

von ihrem Heliosperma emarginatum, das ich nach Prüfung eines reichlichen ostkarpathischen Materials von der Pflanze der Alpen (H. quadrifidum) nicht zu unterscheiden vermag. Leontodon clavatus sah ich am Çeahläu nicht. Sicher unrichtig sind die Angaben von GRECESCU bezüglich Alchemilla alpina, Trifolium alpinum und Armeria alpina; und ebenso müssen einzelne Daten von J. EDEL aus älterer Zeit gestrichen werden.

Der Nagy Hagymás. Die nächsten verwandtschaftlichen Beziehungen dieser Berggruppe weisen auf den Çeahläu hin. Primula leucophylla (S. 55), Sempervivum Simonkaianum, Erysimum Wittmanni, Eritrichium terglouense var. Jankae, Melandryum Zawadskyi (S. 201), Saxifraga luteoviridis (Bd. I. 164), Achillea Schurii (S. 197) u. a. sind charakteristische Leitpflanzen des ganzen Bezirkes der Moldauer Klippenkalke.

Während am Rareu eine nicht unerhebliche Depression der Baumgrenze zutage tritt, liegt hier das Niveau, in welchem die Fichte erlischt, etwas über 1700 m. Auch hier fehlen Rhododendron myrtifolium und die Zirbel; dagegen sammelte ich Ribes petraeum. Die Matten zeigen bis zu 1400 m die charakteristische Bergvegetation, durch Weidewirtschaft stark beeinträchtigt, und daher finden hier an den trockenen, stark besonnten Stellen Tieflandpflanzen, wie Artemisia Absinthium, noch über 1400 m ihr Gedeihen. Erst oberhalb 1500 m Höhe tritt die subalpine Flora in ihr Recht, aber das Substrat bleibt im großen und ganzen trocken, und daraus erklärt sich die merkwürdige Vergesellschaftung von Edelweiß mit Pedicularis verticillata und Gentiana verna, zwei Resten aus einer früheren Periode, die feuchteren Untergrund bieten konnte. Unter den Mattenpflanzen gewinnt die im Bezirke sonst fehlende Nigritella rubra (S. 220) an Bedeutung.

Geradezu prachtvoll und in schönster Üppigkeit entwickelt sich die Felsenflora in den höheren Lagen, namentlich schon oberhalb 1400 m, und wenn ich auch einige ältere Angaben, wie z. B. Arabis procurrens, Geranium lucidum, Bruckenthalia spiculifolia (Bd. I. 153), Loiseleuria procumbens, Juncus trifidus, aus eigener Erfahrung nicht bestätigen kann oder für sehr zweifelhaft halte, wie Syringa vulgaris, so lehrten mich wiederholte Exkursionen in dieses Gebiet die reiche Flora zur Genüge kennen. Auch einige neue Funde, die mir glückten, lohnten die Mühe der Exkursion.

Im Rareu und Çeahläu fehlen einige Charakterpflanzen, die am Hagymás meist recht verbreitet erscheinen. Von solchen nenne ich: Festuca carpathica, Cerastium Lerchenfeldianum, Kernera saxatilis, Thlaspi Kovacsii, Isatis praecox, Arabis Turrita, Corydalis capnoides, Viola alpina, Cytisus ciliatus var. Haynaldii, Androsace arachnoidea, Gentiana lutea, punctata, Asperula capitata. Rumex scutatus und Sempervivum assimile begegneten uns schon am Rareu, fehlen aber am Çeahläu.

Die weit geringere Höhe der Hagymás-Kette schließt eine Anzahl alpiner Sippen, die am Çeahläu noch ihr Gedeihen finden, hier aus. Von den auf S. 230 genannten Typen, die gegenüber dem Kalkmassiv des Rareu neu für

den Çeahlău beobachtet werden konnten, fehlen am Hagymás folgende: Carex atrata, Luzula spicata, Lloydia serotina, Salix retusa, Sedum Rhodiola, Saxifraga aizoides, Oxytropis campestris, Onobrychis transsylvanica, Pedicularis versicolor, Campanula alpina, Saussurea discolor, Senecio capitatus.

Csik Szt-Domokos oder noch besser Balánbánya sind die bequemsten Stützpunkte für die Exkursionen in dieses Gebiet. Auf den niedrigen, entwaldeten Hügeln wachsen hier Althaea pallida, Actaea Cimicifuga, Cytisus albus, Linum flavum, tenuifolium, Dorycnium herbaceum, Bupleurum falcatum, u. a. Im Flußkiese des Alt ist Myricaria germanica nicht selten.

c. Bezirk der ostsiebenbürgischen Flyschkarpathen (Bezirk 7 der Karte II).

Die ost- und westkarpathische Gebirgsmasse wird durch den jüngsten Teil des Gebirges, die Flyschzone, umschlungen, die noch da, wo alle inneren Zonen verschwunden sind, sich erhalten hat. So erscheinen auch die drei Massive der moldauischen Klippenkalke in die Sandsteinzone eingebettet. In diesem Sinne bezeichne ich das Bergland vom Tölgyespasse südwärts bis an die Grenzen des Burzenländer Gebirges als die Zone der ostsiebenbürgischen Flyschkarpathen. Der Name deckt sich freilich nicht genau mit der petrographischen Zusammensetzung der Höhen, denn es gehören dazu auch die aus kristallinischem Gesteine bestehenden Kuppen des Kis Havas und des Siposkó (Bd. I. 85), und zwischen Verebes und Bodok im Alttale verwächst die trachytische Zone der Hargita mit dem Sandsteine des Außengürtels; an dieser Stelle durchbricht der Alt bei Tusnád das Gebirge, um aus der Csik sich den Weg zu bahnen in die Ebenen des Burzenlandes und der Háromszék. So gelangt ein weites Talbecken im Südosten Siebenbürgens zwischen den beiden Höhenzügen, die den Ostrand bilden, zur Entwicklung, auf denen die Flora des siebenbürgischen Hochlandes in modifizierter Form sich zur Geltung bringt.

So gut wie unbekannt ist die Flora der ostsiebenbürgischen Flyschkarpathen, und das wenige, was botanische Exkursionen aus diesem Gebiete zur Kentnis brachten, läßt die Hoffnung auf hervorragend interessante Funde nicht besonders hoch bewerten. Der Bericht H. WAGNERS[1]) über die Besteigung des Tarhavas (1662 m) zeigt die Flora in dem Lichte ostkarpathischer Vegetation ohne irgendwelche hervorstechende Charakterpflanzen. Er fand hier Ranunculus Breyninus, Scorzonera rosea (Bd. I. 152), Potentilla chrysocraspeda (S. 208), Hieracium aurantiacum, Veratrum album, Mulgedium alpinum, Cerastium glomeratum, triviale, Moehringia muscosa, Scleranthus verticillatus, Euphrasia stricta, Anthoxanthum odoratum, Luzula angustifolia, Lycopodium clavatum und noch bei 1600 m einige prächtige Amanita muscaria.

Solche Genossenschaften charakterisieren allenthalben die hochmontanen Grasmatten der Ostkarpathen wenig unterhalb der Baumgrenze. Auf den

1) H. WAGNER, Exkursion in der Umgebung von Gyimes. Allgem. bot. Ztschr. V (1899). 42.

tieferen Bergwiesen erscheinen unter anderen Ranunculus Steveni, Hypochoeris maculata, Centaurea phrygia, Campanula glomerata, pseudolanceolata, Chrysanthemum corymbosum, Gentiana cruciata, carpathica, Asclepiadea, Achillea magna, Orchis globosa, Gymnadenia conopea, Picris hieracioides, Gladiolus imbricatus, Scabiosa lucida, Trifolium pannonicum, alpestre, Carlina brevibracteata, Caltha palustris u. a. Auch in der Waldflora fehlen Hieracium transsylvanicum, Chrysanthemum rotundifolium und Campanula abietina neben Telekia speciosa (Bd. I. 139) als Charakterpflanzen nicht.

Etwas interessanter wird das Pflanzenkleid in der Umgebung von Tusnád durch den Eintritt von Anemone transsylvanica (Fig. 24 *A*, *B*), Polemonium coeruleum und Ligularia sibirica, und auf den sonnigen, trockenen Triften der Höhen um den St. Annasee wächst neben Potentilla thuringiaca eine Gentiana, die in ihren Merkmalen vollkommen die Mitte hält zwischen G. cruciata und G. phlogifolia (Fig. 24 *C*). Herrliche, üppige Buchenwälder, in denen Pulmonaria rubra und Symphytum cordatum nicht selten sind, liegen zwischen Tusnád und Kézdi Vásárhely und bedecken die steilen Abhänge der Vulkankegel, die um den einsam gelegenen, obengenannten Kratersee herum sich erheben. Zwischen ihnen und dem Gipfel des geologisch so interessanten Büdös liegt ein ausgedehntes Torfmoor, das dem Interesse der Botaniker in neuerer Zeit sich zu entziehen wußte. Seit den Zeiten von F. SCHUR[1]) hat wohl kein Botaniker diese Stelle genauer untersucht, und so gebe ich auf die Autorität des genannten Forschers eine Zusammenstellung der dort gefundenen Arten. Einzelne Namen, die ganz offenbar unrichtig sind, habe ich fortgelassen; auch sonst macht der Bericht nicht den Eindruck absoluter Zuverlässigkeit, da an beiden Stellen, wo er veröffentlicht wurde, zum Teile verschiedene Namen stehen. Ich erwähne z. B. nur Drosera longifolia und Dr. obovata. Die Aufmerksamkeit der siebenbürgischen Botaniker mag aber auf diese Stelle gelenkt werden.

Nach F. SCHUR beherbergt also das Büdösmoor folgende Arten: Pinus sylvestris oder P. uncinata (?), Lycopodium inundatum, Sparganium affine, Scheuchzeria palustris, Molinia coerulea, Eriophorum vaginatum, gracile, Carex riparia, filiformis, teretiuscula, pauciflora, Drosera rotundifolia, Sturmia Loeselii, Microstylis monophylla, Salix repens, aurita, Betula pubescens, humilis (?), Drosera rotundifolia, Potentilla palustris, Empetrum nigrum, Angelica sylvestris, Peucedanum palustre, Vaccinium uliginosum, Andromeda polifolia, Utricularia vulgaris, Valeriana officinalis.

Auch in der so stark reduzierten Liste wollen mir einzelne Namen noch zweifelhaft klingen; ich habe sie trotzdem genannt, um weitere Forschungen anzuregen. So ganz aussichtslos sind solche Untersuchungen nicht. Von Slănic an der siebenbürgisch-moldauischen Grenze wird Saxifraga Huetiana z. B. angegeben. Diese zierliche, mit S. Cymbalaria nahe verwandte Art ist

1) F. SCHUR, Torfmoor am Büdös. Österr. bot. Ztschr. VIII (1858). 290; Der Büdös. Verh. u. Mitt. siebenb. Vereins Naturw. Hermannstadt X (1859). 181.

ein Bewohner der pontischen Gebirge Kleinasiens und Armeniens. Sie liegt im Breslauer Herbarium aber auch in kultiviertem Zustande und verwildert vor. Wäre ihr Indigenat in der Flora von Slanic vollständig gesichert, so würde ihr dortiges Vorkommen den einzigen Standort in der Flora Europas bilden. Alle Zweifel über die Ursprünglichkeit des Vorkommens sind mir aber noch nicht behoben. Als Halophyt gedeiht dort Aster Tripolium.

In den Wäldern der Flyschkarpathen, die die Umrahmung der Háromszék bilden, gedeiht prächtig die schöne Waldsteinia trifolia, von Zaizon bis zum Oitozpasse, von Homorodfürdö bis Székely Udvárhely und auch im Tale der Dimbovicsora. Möglichenfalls ist ihr Vorkommen bei Borszék durch anderweitige Standorte in der Hargita verbunden, denn schon JANKA führt die Pflanze auch von Kereszthegy im Quellgebiete der Görgeny an aus dem nördlichen Teile der Hargita.

4. Der Bezirk des Burzenländer Gebirges[1]).

(Bezirk 8 der Karte II.)

Die Bergriesen des Burzenlandes, deren großartiges Landschaftsbild alljährlich eine stattliche Zahl Naturfreunde anzieht, bilden den Endpfeiler jener Kalkzone, die in den Massiven der Moldauer Klippenkalke in zerstückelter Form sich erhalten hat. Daher erklären sich die nahen Beziehungen der Floren untereinander. Zwar fehlen das charakteristische Melandryum Zawadskyi (S. 201), Primula leucophylla (S. 55) und meiner Meinung auch Melampyrum saxosum im Burzenlande, obwohl letztere Pflanze neuerdings von Z. PANȚU angegeben wird, aber demgegenüber ist die Zahl der gemeinsamen Typen überraschend groß. Man denke nur an folgende Beispiele, die geradezu als Leitpflanzen der Klippenzone gelten können: Nigritella rubra, Kernera saxatilis, Alyssum repens, Erysimum Wittmanni, Gypsophila transsylvanica, Sempervivum Simonkaianum, Aquilegia nigricans, Saxifraga luteoviridis (Bd. I. 164), Androsace arachnoidea, Eritrichium terglouense, Gentiana phlogifolia (Fig. 24 *C*), Asperula capitata, Artemisia Baumgarteni, Achillea Schurii (S. 197), Crepis Jacquini, Campanula carpathica, Onobrychis transsylvanica u. a.

Der sehr eigenartige Endemismus des Burzenlandes (Bd. I. 206), den die Fig. 19 S. 199 demonstriert, ist in neuerer Zeit durch das von Z. PANȚU beschriebene Geranium Caroli Principis vom Caraiman vermehrt worden. Meiner Meinung nach gehört die Pflanze in den Verwandtschaftskreis des G. coerulatum, zu dem sie wohl spezifisch zu ziehen ist, obwohl ich die von dem Autor hervorgehobenen Unterschiede nicht leugne.

---

1) J. RÖMER, Aus der Pflanzenwelt der Burzenländer Berge. Wien 1898. Z. C. PANȚU, Contribuțiune la Flora Buceligor. Anal. Acad. Român. Ser. 2. XXIX (1907). 281. J. RÖMER, Flora des Schulers. Jahrb. siebenb. Karp.-Vereins XXV. (1905). 145.



Fig. 24. Zwei Charakterpflanzen der Burzenländer Gebirge: *A* u. *B* Anemone transsylvanica; *C* Gentiana phlogifolia. — Vgl. auch S. 199. — Original.

Dazu kommt ferner die schon (Bd. I. 193) hervorgehobene Tatsache, daß eine stattliche Reihe von Arten auf das Burzenland beschränkt erscheint. Aus dieser Liste sind aber, wie ich schon früher vermutete, Anthyllis montana, Potentilla caulescens, Achillea Clavenae zu streichen. Von ihnen scheint ferner Saxifraga cernua in der Tat selten zu sein. Ich fand sie am oberen Ausgange der Malojester Schlucht, während sie JANKA an der Obersie gesammelt hatte. Die lange verschollene »Primula Clusiana« hat sich als neue Art, Pr. Baumgarteniana, entpuppt (S. 56). Erweitert könnte jene Liste noch werden um Pleurogyne carinthiaca und Petasites niveus, den ich am Abstiege nach Törzburg an einer Stelle im Bache massenhaft fand; denn die älteren Angaben von SCHUR aus der Gegend von Büdös und dem Hagymás konnte ich nicht bestätigen.

Nigritella rubra, die auf den subalpinen Matten des Burzenlandes nicht häufig ist, reicht nordwärts bis in die Mármaros (S. 220); Chamaeorchis alpina findet sich sonst nur in den Zentralkarpathen, und die früher (Bd. I. 193) genannte Daphne Laureola ist identisch mit D. Blagayana, die namentlich an der Peatra Mare häufig vorkommt. SIMONKAI entdeckte sie bei Vidra im Bihargebirge; ein fernerer Standort liegt in den Koziabergen. Silene Pumilio geht auch in die Fogaraser Alpen über.

Eine Analogie zu dieser eigenartigen Lokalisierung gewisser Pflanzenarten bietet auch die Fauna des Bucsecs. Nach den Angaben von CZEKELIUS fliegen in einer Höhe von 2200 m hier Arctia Quenselii und Zygaena exulans, innerhalb der ganzen Karpathen nur im Burzenlande. Arctia Quenselii kommt in Lappland und den höchsten Teilen der Alpen vor; Varietäten finden sich in Labrador, Ostsibirien und im Tarbagataigebiete. Zygaena exulans ist ein Typus der Alpen, der aber auch in den Pyrenäen, am Gran Sasso d'Italia und in Schottland wiederkehrt.

Während Aposeris foetida, die ich selbst nicht fand, die aber in der Literatur angegeben wird, im Burzenlande mindestens selten zu sein scheint, treten Scolopendrium vulgare, Selaginella helvetica, Anemone transsylvanica (Fig. 24 *A*, *B*), Arabis Turrita, Saxifraga cuneifolia, Thymus comosus, Dianthus spiculifolius, Bruckenthalia spiculifolia (Bd. I. 155), Gentiana phlogifolia (Fig. 24 *C*), Leontopodium alpinum, Saxifraga luteo-viridis (Bd. I. 164) durch ihre große Verbreitung stark in den Vordergrund und bestimmen mit den Charakter der Flora. Während Primula farinosa, eine der seltensten Arten der Ostkarpathen und vielleicht nur auf einen Standort beschränkt, im Hochgebirge des Burzenlandes fehlt, erscheint sie in größter Menge auf den Torfwiesen bei Honigberg in der Burzenländer Ebene, wo sie J. RÖMER entdeckte. Die sächsischen Bäuerinnen bringen Sträußchen dieser niedlichen Blume im Mai auf den Kronstädter Markt.

Bis zu ansehnlicher Höhe steigen Pflanzen niederer Regionen empor und interessant in dieser Beziehung ist z. B. ein Ausflug nach der Zinne (975 m) bei Kronstadt, wo neben Delphinium fissum, Waldsteinia geoides, Carex Michelii noch Andropogon Ischaemum, Allium flavum, Hyacinthus leucophaeus,

Paronychia cephalotes, Silaus Rochelii, Phlomis tuberosa. Anchusa Barrelieri, Stachys recta, Euphrasia lutea, Carduus candicans, Jurinea transsylvanica, Achillea Neilreichii u. a. gedeihen.

Unstreitig bilden die Burzenländer Berge einen der pflanzenreichsten Bezirke Siebenbürgens. J. RÖMER hat die Flora des Schulers (1802 m) zusammengestellt und von diesem nicht einmal besonders hohen Berge 760 Phanerogamen und Pteridophyten gezählt. Nimmt man die Zahl der siebenbürgischen Arten auf rund 2400 an, so beherbergt der Schuler etwa ein Drittel aller Arten des Landes. Viel reicher sind der Bucsecs und der Königstein.

Bis zu 1300—1400 m reicht der Buchenwald, in dem auch Eichen eingesprengt sind, dann folgt der Nadelwald, dessen obere Grenze bei ± 1750 m liegt. Hier mischt sich auch die Lärche ein, die z. B. in der Valea Cerbului noch Bestände bildet, und darüber folgt ein subalpines Strauchwerk von Salix hastata, silesiaca, Ribes petraeum, Juniperus nana, Alnus viridis, Rhododendron myrtifolium, den drei Vaccinium-Arten, und auch Cotoneaster integerrima geht weit über die Baumgrenze empor. Aber auch Pinus Cembra erscheint besonders am Südabhange der Bucsecsgruppe in vereinzelten Exemplaren, wonach die früheren Angaben (Bd. I. 126) zu berichtigen sind. Auf dem Wege vom La Omu nach dem Felsenkloster Skit la Jalomitza sah ich noch mehrfach zapfentragende Bäume zwischen Krummholz. Nach den Angaben von MACK, dem Verwalter von Sinaia, die ich meinem Freunde C. SCHMIDT in Broșteni-Barnar verdanke, findet sich »im Jepiitale auf der Nordseite, am Caraiman, in ungefähr 1800 m Höhe ein 10 ha großer Bestand, welcher wegen seiner Zusammensetzung außerordentlich interessant ist: eine Mischung von Lärche und Zirbel«.

Als alpine Holzgewächse von niedrigem Wuchse erscheinen ferner Salix herbacea, retusa und reticulata, Dryas octopetala, Helianthemum alpestre und Loiseleuria procumbens, während Clematis alpina subalpin und montan verbreitet ist.

Um eine Vorstellung von der Reichhaltigkeit der Flora des Burzenlandes zu gewinnen, sollen im folgenden die wichtigsten Arten, soweit sie bisher noch nicht genannt wurden, in systematischer Reihenfolge aufgeführt werden. Besonders interessante Typen sind wieder durch gesperrten Druck hervorgehoben.

Arten aus Formationen unterhalb der Baumgrenze.

Cystopteris montana, sudetica, Aspidium Lonchitis, Blechnum Spicant, Taxus baccata, Agropyrum biflorum, Luzula sylvatica, Erythronium Dens canis, Ornithogalum tenuifolium, Scilla bifolia, Muscari transsylvanicum, Allium ursinum, Crocus banaticus, Heuffelianus, Orchis militaris, ustulata, coriophora, Morio, Anacamptis pyramidalis, Gymnadenia

conopea, odoratissima, Cephalanthera rubra, Epipactis rubiginosa, Epipogon aphyllus, Neottia Nidus avis, Spiranthes spiralis, Goodyera repens, Corallorrhiza innata, Cypripedium Calceolus, Moehringia muscosa, Dianthus marisensis, superbus, Trollius europaeus, Isopyrum thalictroides, Helleborus purpurascens, Ranunculus aconitifolius, cassubicus, Aconitum paniculatum, Anthora, Thalictrum foetidum, Anemone australis, Corydalis cava, solida, Dentaria glandulosa, Hesperis nivea, Lunaria rediviva, Thlaspi Kovacsii, dacicum, Sedum glaucum, Sempervivum blandum, Rosa ferox (S. 84), Rubus saxatilis, Potentilla thuringiaca, Geum strictum, Genista oligosperma, sagittalis, Cytisus leucotrichus mit seiner Varietät polytrichus, Orobus laevigatus, niger, vernus, Lathyrus Hallersteinii, Geranium phaeum, macrorrhizum, lucidum, Linum perenne, Euphorbia amygdaloides, Evonymus verrucosus, Myricaria germanica, Viola Jooi, collina, Epilobium Dodonaei, Circaea alpina, Astrantia major, Bupleurum falcatum, Lysimachia punctata, Gentiana ciliata, cruciata, Asclepiadea, Pulmonaria rubra, Symphytum cordatum, tuberosum, Salvia glutinosa, Nepeta pannonica, Stachys alpina, Teucrium montanum, Origanum barcense, Atropa Belladonna, Digitalis ambigua, Veronica urticifolia, Asperula taurina, odorata, Galium Schultesii, erectum, Valeriana sambucifolia, Scabiosa banatica, Dipsacus pilosus, Campanula latifolia, sibirica, Aster tinctorius, Telekia speciosa (Bd. I. 139), Inula ensifolia, Chrysanthemum corymbosum, rotundifolium, Arnica montana, Senecio nebrodensis, Ligularia sibirica, Carlina brevibracteata, Echinops commutatus, Cirsium Erisithales, Centaurea variegata, Hieracium aurantiacum, transsylvanicum (Bd. I. 136).

Wenn schon in den tieferen Lagen des Burzenländer Gebirges im Vergleiche mit der Flora der Moldauer Klippenkalke eine bescheidene Gruppe neu eintretender Glieder das Bild der Vegetation verändert, so geschieht dieser Umschlag innerhalb weiterer Grenzen bei den Formationen, die oberhalb der Baumgrenze ihre schönste Entwicklung zeigen. Die folgende Zusammenstellung enthält die wichtigsten

Arten aus den Formationen oberhalb oder nahe der Baumgrenze.

Pteridophyten: Athyrium alpestre, Selaginella spinulosa.

Monocotyledoneae: Phleum alpinum, Agrostis rupestris, Avena versicolor, Sesleria rigida, Bielzii, Poa alpina, minor, Carex tristis, curvula, atrata, fuliginosa, Elyna Bellardi, Juncus triglumis, trifidus, Luzula spicata, Streptopus amplexifolius, Lloydia serotina, Allium ochroleucum, Veratrum album, Narcissus radiiflorus, Iris caespitosa, Orchis globosa, sambucina, cordigera, Coeloglossum viride, Gymnadenia albida.

Archichlamydeae: Thesium alpinum, Oxyria digyna, Rumex alpinus, arifolius, Polygonum viviparum, Dianthus compactus, glacialis (gelidus), tenuifolius, Silene acaulis, Heliosperma quadrifidum, Cerastium Lerchen-

feldianum, alpinum, trigynum, Alsine sedoides, recurva, verna, Sagina Linnaei, Arenaria biflora var. transsylvanica, Scleranthus uncinatus (S. 48), Ranunculus carpathicus, alpestris, crenatus (S. 197), Thora, Breyninus, Anemone alba, narcissiflora, Aconitum Napellus, Delphinium fissum (auch in tieferen Lagen), elatum, Thalictrum foetidum, Papaver alpinum, Biscutella laevigata, Arabis alpina, Alyssum transsylvanicum, Draba lasiocarpa, compacta, Kotschyi, carinthiaca, Hutschinsia alpina, Sedum Rhodiola, atratum, annuum, carpathicum, Sempervivum Heuffelii, Saxifraga Aizoon, aizoides, oppositifolia, moschata, androsacea, adscendens, rotundifolia (heucherifolia), Potentilla chrysocraspeda (S. 208), alpestris, Geum montanum, reptans, Anthyllis Vulneraria var. calcicola, Astragalus australis, Oxytropis campestris, Halleri, carpathica, Hedysarum obscurum, Linum extraxillare, Polygala austriaca, Empetrum nigrum, Viola biflora, alpina, declinata (Bd. I. 152), Hypericum alpinum (S. 208), Epilobium trigonum, alsinefolium, Bupleurum diversifolium, Meum Mutellina, Neogaya simplex, Conioselinum Fischeri, Heracleum palmatum.

Sympetalae: Androsace lactea, Cortusa Matthioli, Soldanella hungarica, pusilla, Primula longiflora, Gentiana lutea, punctata, frigida, excisa, verna, tenella, nivalis, Cerinthe alpina, Myosotis alpestris, Calamintha Baumgarteni, Veronica alpina, aphylla, bellidioides, Bartschia alpina, Euphrasia minima, salisburgensis, Tozzia alpina, Scrofularia lasiocaulis, Pedicularis verticillata, versicolor, campestris var. coronensis, Rhinanthus alpinus, Pinguicula alpina, Galium sudeticum, Valeriana montana, Tripteris, Knautia longifolia, Scabiosa lucida, Campanula alpina, pusilla, abietina, transsylvanica, Phyteuma orbiculare, Vagneri, tetramerum, Adenostyles albifrons, Homogyne alpina, Aster alpinus, Erigeron alpinus, atticus, uniflorus, Gnaphalium supinum, norvegicum, Anthemis carpathica, Achillea lingulata, Doronicum austriacum, carpathicum, Senecio capitatus, papposus, carpathicus, Carduus Kerneri, Centaurea Kotschyana, plumosa, Hieracium alpinum, villosum, subcaesium, Hypochoeris uniflora, Crepis viscidula, Scorzonera rosea (Bd. I. 152), Mulgedium alpinum.

Die Höhen des Burzenlandes bilden ein Kalkgebirge von beträchtlicher Höhe und darin liegt der große Reichtum an Arten begründet. Jeder Bergstock für sich aber ist eine Individualität mit besonderem Florencharakter; der Bucsecs besitzt eine reichere Flora als der Schuler, der Csukás oder der Hangestein, und der Königstein wieder beherbergt besondere Typen. Auf ihn allein ist z. B. Dianthus callizonus (S. 199) beschränkt.

Das von GRECESCU angegebene Heliosperma alpestre halte ich für verkannt, ebenso wie sein Hieracium rhodopeum vom Bucsecs; sein Hieracium sinaicum ist offenbar ein hybrides Zwischenglied aus der Untergattung Pilosella.

5. Der Bezirk der transsylvanischen Alpen.

(Bezirk 9 der Karte II.)

Die lange Gebirgsmauer, die im Westen an den Königstein anschließt und bis zum Sattel von Teregova (515 m) ost-westlich hinstreicht, wird durch die Talfurche der Alt im Roten Turm-Passe und durch den Baniczapaß in drei ziemlich gleich große Abschnitte gegliedert, die Fogaraser Alpen, das Mühlbach- und Lotrugebirge und den Retyezát- und Caleanuluistock mit dem Vulkangebirge. So tief auch jene Depressionen das Gebirge zerschneiden, so bleibt doch der Charakter der Flora im großen und ganzen ein gleichartiger. Jedenfalls bewahren die Fogaraser Hochgebirge durchaus eine Selbständigkeit, während das Mühlbachgebirge eine etwas verarmte Vegetation trägt. Erst die Parenggruppe und der Retyezát heben sich durch die Eigenart ihres Pflanzenkleides schärfer hervor. Eine Trennung in besondere Bezirke scheint aber nicht angebracht zu sein.

Bis tief in den Roten Turmpaß südlich von Hermannstadt dringen Pflanzen des Hochlandes in die Gebirgsflora ein. Während an den steilen Gehängen die Waldflora der montanen Region bis an den Fluß herantritt, siedeln sich an abgeholzten Stellen Birken in Beständen an, in deren Schatten verkrümmte Buchen, Reste der ursprünglichen Flora, eine Art Unterholz bilden. Während an den Felsen und am Waldrande Selaginella helvetica, Dianthus trifasciculatus, Arabis procurrens, Saxifraga cuneifolia, Physalis Alkekengi, Veronica Bachofeni wachsen, drängen sich an den Wegrändern und in Gebüschen Nepeta pannonica, Echinops commutatus, Artemisia Absinthium, Eryngium campestre, Centaurea micrantha, Berteroa incana u. a. zwischen die Glieder der ursprünglichen Flora. Die früher (Bd. I. 116) genannte Erle ist von den typischen Formen nur durch größere Früchte wenig verschieden und stellt vermutlich nur eine individuelle Variation vor.

Am südlichen Ausgange des historisch bedeutsamen Passes liegen am Alt oberhalb Calimanesci die zackigen Koziaberge, deren Flora durch manche Seltenheit bevorzugt wird. Hier wachsen Silene flavescens und petraea, Aconitum Anthora, Arabis procurrens, Erysimum Wittmanni, Evonymus latifolius, Daphne Blagayana, Cnidium apioides, Seseli rigidum, Cortusa Matthioli, Scutellaria altissima, Galium Kitaibelianum, Campanula Grosseckii, expansa, Symphyandra Wanneri, Hieracium Pavichii (S. 102) und H. racemosum. Auch Dianthus Henteri soll hier häufig vorkommen.

Eng ist die Straße, auf welcher den Sippen des Hügellandes der Eintritt ins eigentliche Gebirge längs der Furche des Roten Turm-Passes offen steht. Wesentlich günstiger für solche aber gestalten sich die Verhältnisse in dem warmen, offenen Talbecken von Hátszeg, wo die Quellbäche des Strell sich vereinen. Die Höhe des Baniczapasses bietet für die Südwärtswanderung eine unübersteigbare Schranke. Westwärts begrenzen diese Talflora die Bergwiesen und Wälder am Eisernen Tor-Passe.

Der gemischte Wald, in dem auch Quercus Cerris, pubescens und Q. conferta nicht fehlen, verleiht den Hügeln des Beckens ein liebliches Bild, das in scharfen Gegensatz tritt zu den wilden Formen der Retyezátgruppe, die im Süden des Tales sich auftürmen. Die steinigen, sonnigen Abhänge sind im Hochsommer von einer Pflanzendecke mit stark steppenartigem Einschlage bedeckt. So sammelte ich am Orliaberge, der unmittelbar über dem Bahnhofe Váralja-Hátszeg aufsteigt, folgende Sippen: Andropogon Ischaemum, Cynodon Dactylon, Agropyrum cristatum, Melica ciliata, Stipa capillata, Diplachne serotina, Allium flavum, Silene Armeria, Dianthus giganteus, Tunica prolifera, Alsine frutescens, Alyssum argenteum, Genista sagittalis, Onobrychis arenaria, Astragalus linearifolius, Dorycnium herbaceum, Linum austriacum var. squamulosum, Orlaya grandiflora, Seseli glaucum, Verbascum nigrum, Veronica austriaca, Prunella grandiflora, Asperula tinctoria, Cephalaria uralensis, Aster tinctorius, Cichorium Intybus, Anthemis tinctoria, Chondrilla juncea, Crepis setosa, Hieracium echioides u. a. Man wird in dieser Liste Namen finden, die mit der Flora des zentralsiebenbürgischen Hochlandes innig verknüpft sind. Ein Teil dieser Sippen kehrt auf den trockenen Matten des Talbeckens von Petrozsény wieder, auch Oenanthe stenoloba und Peucedanum Rochelianum, die ich um Hátszeg auf feuchten Wiesen sah mit Thalictrum majus, angustifolium und Trifolium gracile.

Herrliche Buchenbestände, die vielerorts zu dichten Urwäldern werden, umsäumen den Fuß der transsylvanischen Alpen. Bis zu 700 m ist die Eiche (Q. sessiliflora) ein treuer Begleiter, lokal noch höher emporsteigend. Der wilde Apfelbaum erscheint auffallend häufig, und seine kleinen, recht herben Früchte erfreuen sich bei den rumänischen Hirten großer Beliebtheit. Erst empfindlicher Wassermangel eröffnete mir das volle Verständnis für dies durststillende Mittel. Corylus Avellana, Carpinus Betulus, Alnus incana und Acer campestre finden sich häufig beigemischt. Wo der Buchenwald dem Weidelande wich, entstehen gern Bestände von Pteridium aquilinum. Am Waldrande aber bilden die Gruppen von Sambucus Ebulus ein charakteristisches Bild, namentlich an feuchten Standorten.

In einer Höhe von 12—1300 m erscheinen im Buchenwalde eingestreut kleine Gruppen der Fichte, während die Edeltanne schon in einer tieferen Lage einsetzt. Herrschend wird Picea excelsa etwa in einer Höhe von 1450 m und reicht aufwärts bis 1700—1800 m, doch stößt wegen der starken Entholzung des Gebirges die Bestimmung der oberen Waldgrenze auf große Schwierigkeiten.

Über dem Fichtenwalde bilden Zwergwacholder, Grünerlen, Alpenrosen und Knieholz ein subalpines Strauchwerk, dem sich noch oft Bruckenthalia spiculifolia (Bd. I. 155) beigesellt. Die Zirbelkiefer aber fehlt im Fogaraser Hochgebirge. Ich sah sie hier nirgends.

Dies ist der landschaftliche Eindruck, den der Botaniker von der kristallinischen Kette im Osten des Roten Turmpasses empfängt. Hier aber erscheinen im Walde schon Fraxinus Ornus und Tilia tomentosa, die freilich

erst viel weiter im Westen tonangebend werden. Dagegen sah ich im Westen des Alttales nicht selten alte Stämme von Juglans regia, weit weg von menschlichen Siedlungen und menschlicher Kultur, an Standorten, die ganz den Charakter der Ursprünglichkeit zeigten. Ob die Bestände der Schwarzkiefer, die an den sonnigen Abhängen oberhalb Talmacsel freudig gedeihen, indigen sind, lasse ich lieber dahingestellt.

Im Mühlbachgebirge steigt der Birkenwald stellenweise bis 1350 m; die Fichte fand ich noch bei 1850 m in ansehnlichen Stämmen. Auch die Lärche und die Zirbelkiefer finden sich hier, letztere freilich in spärlichen Exemplaren. Vermutlich war sie früher weiter verbreitet, wie ich auch annehmen möchte, daß sie im Fogaraser Hochgebirge nicht ohne Zutun des Menschen verschwand. Die schönsten Knieholzbüsche und die größten Bestände der Zirbelkiefer aber tragen die Höhen der Retyezátgruppe.

Die Formationen, welche die Flora der transsylvanischen Alpen bestimmen, sind in erster Linie der Buchenwald, Fichtenwald, subalpine Matten, subalpine Felsen, die Genossenschaft der subalpinen Bachufer, alpine Matten, alpine Felsen und Gerölle, sowie die Formation der Schmelzwasser. Wiederum tritt erst in den höheren Lagen, oberhalb der Baumgrenze, ein charakteristischer Zug in die Vegetation ein; die Flora der Waldregion trägt im allgemeinen den Typus ostkarpathischer Vegetation.

Immerhin springt die Häufigkeit von Scolopendrium vulgare, Selaginella helvetica und Melandryum nemorale in den Buchenwäldern stark in die Augen, ebenso wie die intensive Verbreitung von Saxifraga cuneifolia und Blechnum Spicant im Fichtenwalde. Centaurea plumosa und weniger C. Kotschyana ist auf den subalpinen Matten eine häufige Pflanze, und an den Bachufern der Knieholzregion erscheinen nicht selten Aconitum Hostianum (S. 81), Heracleum palmatum und Saxifraga rotundifolia var. heucherifolia und var. fonticola. Auf moorigen Stellen bildet Saxifraga stellaris, Heliosperma quadrifidum mit Cardamine rivularis eine nur selten fehlende Flora.

Erst in der alpinen Region vermehrt sich die Zahl der neuen Typen, die in den bisher besprochenen Bezirken noch fehlten. Im Vereine mit verbreiteteren, aber hier auffallend häufigen Sippen wird die alpine Region der transsylvanischen Alpen durch folgende Arten gekennzeichnet.

Alpine Matten: Oreochloa disticha, Alopecurus laguriformis, Carex pyrenaica, dacica, curvula, Thesium alpinum, Polygonum alpinum, Anemone alba, narcissiflora, Trifolium badium, Meum Mutellina, Gentiana frigida, Euphrasia minima, Rhinanthus alpinus, Phyteuma pauciflorum, Campanula alpina, Knautia lancifolia, Chrysanthemum alpinum, Anthemis carpathica, Hieracium alpinum.

Alpine Felsen und Gerölle: Avena versicolor, Agrostis rupestris, Sesleria Bielzii, Poa laxa, Carex atrata, fuliginosa, tristis, Luzula spadicea, spicata, Juncus trifidus, triglumis, Salix herbacea, Silene dinarica (Fig. 25 *A*), Lerchenfeldiana (Fig. 25 *B*), Dianthus glacialis, Arenaria biflora, Cerastium trigynum, Scleranthus uncinatus (S. 48), Aquilegia transsylvanica, Arabis ovi-

rensis, Cardamine resedifolia var. gelida, Sedum Rhodiola, alpestre, Sempervivum montanum, Saxifraga oppositifolia, bryoides, cymosa, moschata, Loiseleuria procumbens, Soldanella pusilla, Primula minima, Gentiana excisa, punc-



Fig. 25. Drei Charakterpflanzen der transsylvanischen Alpen: *A* Silene dinarica; *B* Silene Lerchenfeldiana; *C* Plantago gentianoides. — Original.

tata, Veronica Baumgarteni (Bd. I. 170), bellidioides, Galium sudeticum, Achillea Schurii (S. 197), Doronicum Clusii, carpathicum, Senecio carpathicus, glaberrimus (S. 197), Artemisia Baumgarteni, Taraxacum nigricans.

Schmelzwasserformation: Selaginella spinulosa, Lloydia serotina, Polygonum viviparum, Ranunculus glacialis, crenatus, Epilobium anagallidifolium, Viola biflora, Sweertia punctata, Gentiana verna, Pedicularis verticillata, versicolor, Baumgarteni, Bartschia alpina, Plantago gentianoides (Fig. 25 *C*).

Im großen und ganzen wird man auch die Flora der transsylvanischen Alpen nicht arm nennen dürfen. Schon die eben zur Darstellung gelangte Aufzählung einiger Leitpflanzen zeigt die Mannigfaltigkeit der Vegetation. Aber ein charakteristischer Unterschied bedingt den Gegensatz zum Burzenlande trotz der gleichen Höhe der Gipfel: der Rücktritt der Kalkflora.

Die transsylvanischen Alpen bauen sich aus kristallinischem Gesteine auf, und nur im Randgebiete des Mühlbachgebirges, zumal im Talbecken von Petrozsény erreichen steile, hell oder rosa gefärbte Kalkfelsen eine landschaftliche Bedeutung. Auch im Retyezátstocke, an der Paltina, erheben sich Kalkberge, während in den Fogaraser Alpen nur bescheidene Nester kristallinischen Kalkes eingelagert sind. Dort liegen im Bezirke der transsylvanischen Alpen die Standorte der Kalkpflanzen.

Wer von den Höhen des Szuruls den Abstieg nach Felsö Sebes wählt, gelangt an schöne Kalkbänder, an denen Scabiosa lucida, Salix reticulata, Achillea Schurii, Myosotis alpestris, Saxifraga aizoides, luteo-viridis, Kernera saxatilis, Leontopodium alpinum u. a. die Beschaffenheit des Substrats anzeigen. Die Piatra Rosie bei Petrozsény (1196 m) aber trägt ausgesprochen Kalkflora. Ich nenne von den hier wachsenden Arten nur folgende Beispiele: Scolopendrium vulgare, Asplenium viride, Phegopteris Robertiana, Polygonatum latifolium, Dianthus giganteus, integripetalus, Alsine frutescens, Clematis alpina, Anemone transsylvanica (S. 235), Thalictrum foetidum, Sempervivum Heuffelii, Sedum glaucum, Saxifraga rotundifolia, Hypericum umbellatum (S. 67), Bupleurum falcatum, Melittis Melissophyllum, Satureia Pulegium, Verbascum glabratum, Scrofularia lasiocaulis, Euphrasia salisburgensis, Valeriana Tripteris, Hieracium transsylvanicum (Bd. I. 136) usw. Schwer passierbar ist das dichte Gebüsch von Syringa vulgaris und Juniperus Sabina. Lychnis Coronaria, Sorbus Aria var. meridionalis, Evonymus latifolius, Primula officinalis var. Columnae und Fraxinus Ornus sind hier thermophile Sippen.

Die Fliederbüsche begleiten den Zsil bis zum Szurdukpasse hinein, wo zwischen Geranium macrorrhizum und montanen Arten noch Peltaria alliacea, Alyssum saxatile, Calamintha intermedia, Veronica Bachofeni und Campanula Grosseckii auftreten.

An der Paltina im Retyezát wächst das Edelweiß so massenhaft, daß man, wie die Hirten sich ausdrücken, es »fast mähen kann«. Auch die Abhänge dieses Berges tragen eine Kalkflora. Von interessanteren Arten sammelte ich dort folgende: Delphinium elatum, Aconitum moldavicum, Anemone transsylvanica (S. 235), Biscutella laevigata, Alyssum repens, Arabis alpina, Saxifraga Rocheliana, aizoides, Athamantha hungarica, Helianthemum alpestre, Androsace lactea, Scrofularia lasiocaulis, Euphrasia salisburgensis, Knautia lancifolia, Edraianthus Kitaibelii, Hieracium villosum u. a.

Im Fogaraser Hochgebirge bedingt die wilde Felsennatur oberhalb 2000 m die stetige Abwechslung im Landschaftsbilde, aber auch eine größere Mannigfaltigkeit der Flora, die von der Verschiedenheit der Standortsverhältnisse abhängt. Salix Jacquini und vielleicht auch andere Weiden des Hochgebirges, die ich selbst nicht fand (S. 77), Oxyria digyna, Arenaria biflora, Thlaspi dacicum, Hutschinsia alpina, Draba carinthiaca, Sempervivum montanum, Geum reptans, Viola alpina, Pinguicula alpina, Campanula transsylvanica, Senecio glaberrimus (S. 197) sind für diesen Abschnitt der transsylvanischen Alpen besonders charakteristisch, obwohl sie vielfach im Pflanzenkleide wenig hervortreten. Aber sie fehlen in manchen anderen Teilen des Gebirges.

Im Mühlbach- und Lotru-Gebirge überwiegen grasige Matten, die der Viehzucht dienstbar gemacht wurden, über die Felsen, und im Zusammenhange damit tragen die breiten Höhen des viel niedrigeren Gebirges eine ärmere Flora. Wohl keine Art ist auf dieses Gebiet allein beschränkt, wenn auch das Vorkommen von Galium Kitaibelianum und Hieracium Pavichii (S. 102) in den Vorbergen, von Arenaria biflora, Draba carinthiaca, Arabis ovirensis, Carex dacica und Symphyandra Wanneri Beachtung verdient. Auch die Zirbelkiefer wächst am Cibinjäser in einem kleinen Bestande. Im ganzen aber gehört eine Durchquerung des Gebirges von Hermannstadt nach Petrozsény zu den botanisch am wenigsten interessanten Exkursionen. Wie sehr die Weidewirtschaft hier schädigend die Pflanzenwelt beeinflußt, lehrt z. B. ein Vergleich zwischen der armen Flora der Gipfel und der wildromantischen Cibinsklamm mit ihrer reichen Vegetation. Selbst im Frühjahre bleibt diese Tatsache bestehen, wenn auch die Wälder und Matten in der nächsten Umgebung der »Hohen Rinne« durch den reichen Blütenflor den Botaniker überraschen. Veronica bellidioides und der auffallend häufige Bastard Geum montanum × rivale lohnt schon die Mühe und Zeit eines Ausflugs dahin. Genista sagittalis aber taucht die niederen Gebirgslagen in einen prächtigen, goldgelben Farbenton.

Wesentlich ausgiebiger ist eine Tour nach dem Parenggebirge bei Petrozsény. Wer von hier aus über die trockenen Matten, auf denen Prunella alba, Genista sagittalis, Dianthus giganteus und D. Armeria üppig gedeihen, nach dem Paringul oder der Carja emporsteigt, an deren Gehängen fast alles abgeweidet ist, wird kaum eine Vorstellung von der üppigen Vegetation erhalten, die in den prachtvollen Zirkustälern der Nordostseite den Botaniker begrüßt. Hier wachsen in üppigster Fülle Artemisia Baumgarteni, Silene Lerchenfeldiana (S. 243), Thlaspi dacicum, Arabis ovirensis und viele andere Sippen von weiterer Verbreitung in den transsylvanischen Alpen. Als Charakterpflanzen könnten aber genannt werden Allium ochroleucum, Bupleurum diversifolium, Symphyandra Wanneri, Crepis viscidula, Aposeris foetida, Knautia lancifolia, vor allem aber aus den tieferen Lagen Primula officinalis var. Columnae und aus der subalpinen Region Potentilla Haynaldiana (Fig. 26), eine dacische Felsenpflanze, die hier ihren einzigen sicheren Standort besitzt. Möglichenfalls wächst die Pflanze auch an anderen Stellen der Fogaraser

Alpen, denn die älteren Angaben über P. caulescens oder P. Clusiana beziehen sich vielleicht auf sie. Berücksichtigt man ferner, daß die Kalkberge des Talkessels von Petrozsény mit prächtigen Fliederbüschen sich schmücken und einen recht deutlichen Anteil an thermophiler Vegetation nehmen (S. 244), so kommt darin ein engerer Anschluß an die Berge der Retyezátgruppe zum Ausdruck als zu den Gebirgen im Osten des Roten Turmpasses. Fogaraser Alpen einerseits und der Stock des Retyezát anderseits sind die Zentren jener gewaltigen Gebirgsmauer, die vom Burzenlande bis zur Porta orientalis (Paß von Teregova) politisch zwei Länder scheidet, ohne eine völkertrennende Grenze zu bilden. Alle anderen Berggruppen sind eine Füllmasse, in der jene Zentren liegen, und der Rote Turmpaß würde als Schnitt durch das Gebirge dieses in einen Ost- und Westflügel zerlegen. Immerhin aber sind die pflanzengeographischen Beziehungen so nahe, daß eine Aufteilung der transsylvanischen Alpen meiner Ansicht nach unnatürlich bliebe. Der Gegensatz verschärft sich erst in dem Bezirke des Csernatales.



Fig. 26. Potentilla Haynaldiana, eine Charakterpflanze des Pareng-Gebirges. — Original.

Das Retyezátgebirge, als dessen südliche Vorlage das kaum bekannte Vulkangebirge am rechten Ufer des Wallachischen Zsil zu gelten hat, bringt in der alpinen Region wilden Hochgebirgscharakter zur Entwicklung, wenn auch die steilen Gehänge der Retyezát-Kuppe selbst im Hochsommer dürr und verbrannt erscheinen. Der Anteil der Kalkfelsen an der Gebirgsbildung ist nicht ohne Einfluß auf die Zusammensetzung der Flora. Als Charaktertypen dieser Gebirgsgruppe nenne ich folgende: Dichelyma falcatum (S. 133), Elyna Bellardi, Nigritella rubra, Gymnadenia Frivaldskyana, Thlaspi dacicum, Draba Dorneri, Sempervivum montanum, Saxifraga Rocheliana, Bupleurum diversifolium, Angelica Archangelica, Athamantha hungarica, Androsace arachnoidea, Plantago montana,

Campanula transsylvanica, Phyteuma Vagneri, Symphyandra Wanneri, Edraianthus Kitaibelii, Knautia lancifolia, Doronicum cordatum, Senecio carniolicus, glaberrimus (S. 197), Crepis viscidula und eine Anzahl sehr charakteristischer Hieracien aus der Gruppe Hololeion mit ihren Verbindungsgliedern gegen andere Sectionen (S. 98).

Der westliche Flügel der Retyezátgruppe, deren am weitesten nach Westen vorgeschobener Posten die Szarkó-Alpe (2190 m) bildet, bleibt an Höhe zurück und auch anstehende Felsen spielen nicht mehr die Rolle, wie in dem um fast 300 m höheren Retyezát. An ihrem Fuße gedeiht in Gebüschen bereits Chrysanthemum macrophyllum, und in den montanen Wäldern soll nach HEUFFEL Lonicera coerulea wachsen.

Fast unvermittelt erheben sich über dem Temestale, das bei Karánsebes wenig über 200 m hoch liegt, die breiten, grasigen Berge des Caleanului-Stockes bis an die Grenze der alpinen Region. Das breite Tal der Bisztra, das im Osten von Karánsebes zur Scheide des Eisernen Tor-Passes ansteigt, isoliert diese Berge von den Höhen der Pojana Ruszka. ROCHEL und HEUFFEL haben in trefflichen Arbeiten die Flora dieser Gebirge erforscht. Es gelang mir zwar nicht, alle die von den genannten Botanikern aufgezählten Arten wiederzufinden, aber meine eigenen Aufnahmen erbrachten die Bestätigung dafür, daß die Vegetation der Retyezátgruppe gegen Westen hier ihr Ende findet.

Unter der Alpe Baiku sah HEUFFEL den einzigen Bestand der Zirbelkiefer im ganzen Gebiete der Banater Alpen. Ob er wohl heute noch vorhanden ist, wäre interessant zu erfahren; auch Knieholz ist schon recht selten geworden. Um den Zusammenhang mit den weiter östlich gelegenen Bergen zu zeigen, erwähne ich von der Szarkó und deren nächster Umgebung folgende Beispiele: Juniperus nana, Oreochloa disticha, Avena versicolor, Poa alpina, laxa, Carex dacica, tristis, pyrenaica, fuliginosa, Juncus trifidus, Luzula spadicea, spicata, Veratrum album, Lloydia serotina, Gymnadenia albida, Frivaldskyana, Salix herbacea, retusa, Alnus viridis, Thesium alpinum, Oxyria digyna, Polygonum viviparum, Rumex scutatus, Dianthus compactus (Bd. I. 152), Cerastium alpinum, trigynum, Sagina Linnaei, Alsine verna, Scleranthus neglectus, Ranunculus crenatus, Anemone alba, Aconitum Napellus, Delphinium elatum, Sedum alpestre, Arabis alpina, ovirensis, Cardamine resedifolia, Saxifraga cymosa, moschata, stellaris, aizoides, bryoides, rotundifolia var. fonticola, Geum montanum, Potentilla chrysocraspeda (S. 208), Hedysarum obscurum, Viola declinata, biflora, Bupleurum diversifolium, Laserpitium alpinum (S. 208), Meum Mutellina, Heracleum palmatum, Loiseleuria procumbens, Rhododendron myrtifolium, Primula minima (S. 216), longiflora, Soldanella pusilla, Gentiana verna, nivalis, Pedicularis verticillata, Veronica Baumgarteni (Bd. I. 170), alpina, bellidioides, Plantago montana, gentianoides, Phyteuma pauciflorum, Symphyandra Wanneri, Adenostyles albifrons, Aster alpinus, Achillea lingulata, Anthemis carpathica, Artemisia Baumgarteni, Senecio glaberrimus (S. 197), Doronicum cordatum, Saussurea discolor, Centaurea Kotschyana, Crepis viscidula, Hieracium villosum, alpinum.

6. Bezirk des Domogled[1]).

(Bezirk 10 der Karte II.)

Die Flora der Umgebung von Herkulesbad ist eine der reichsten und interessantesten ganz Europas; ihre Mannigfaltigkeit und Farbenpracht ruft unschwer die Bilder subtropischer Vegetation in die Erinnerung zurück. An den senkrecht abstürzenden, tief gescharteten Kalkfelsen tritt dem Botaniker eine Fülle neuer Typen entgegen, die er sonst vergeblich in den Karpathen sucht; und doch erscheint die räumliche Ausdehnung des Bezirkes beschränkt. Der Domogled (1106 m) und der nur etwas höhere Verfu Suskului (1260 m) mit ihren Vorlagen bilden diese Insel inmitten südkarpathischer Vegetation. Auf wallachischem Boden zieht die Kalkzone über den Drăghicénu nach der Piatra Cloşanilor, die eine Höhe von 1427 m erreicht. Schon wenige Kilometer oberhalb des Bades aber hat die Vegetation die prägnantesten Charakterzüge verloren, wenngleich noch vereinzelte Vorposten dieser Flora tief im Herzen des Retyezát, an den Kalkwänden der Paltina (S. 244), wiederkehren. Gegen Norden zu endet am Strasucz bei Mehadia mit spärlichen Vertretern diese Flora (Sideritis montana, Silene flavescens, Potentilla Beniczkyi, Crocus aureus). Ihre Fortsetzung aber findet sie im Kazanpasse oberhalb Orsova (S. 192).

Es würde den Rahmen dieser pflanzengeographischen Darstellung bei weitem überschreiten, wenn eine auch nur annähernd vollständige Liste der Arten gegeben würde, die in der Flora des unteren Csernatales vorkommen. Ich begnüge mich mit der Schilderung der Exkursionen, die ich wiederholt hier zu verschiedenen Zeiten des Jahres unternahm. Die besonders charakteristischen Sippen sind durch gesperrten Druck hervorgehoben.

Schon auf den grasigen Matten unterhalb des Bades, die im Sommer stark ausbrennen, und in den Gebüschen finden sich Andropogon Ischaemum, A. Gryllus, Haynaldia villosa, Carex Michelii, Colchicum autumnale, Muscari tenuiflorum, Orchis coriophora, ustulata, tridentata, cordigera, Anacamptis pyramidalis, Aristolochia pallida, Genista sagittalis, Lathyrus Hallersteinii, L. Nissolia, Vicia truncatula, Bupleurum affine, junceum, Silaus Rochelii, Ferula commutata, Orlaya grandiflora, Primula officinalis var. Columnae, Anchusa Barrelieri, Verbascum glabratum, Linaria genistifolia, Carpesium cernuum, Inula Helenium, Xeranthemum annuum, Tragopogon orientalis u. a. Ein Teil dieser Arten trägt entschieden schon südlichen Charakter.

Überraschende Farbenkontraste im Sommer und herrliche Herbstfärbung gegen den Blattfall hin zeichnen die dichten Wälder des engen Tales aus.

---

1) Eine ansprechende Schilderung der Vegetation dieses Bezirks gibt A. v. DEGEN, Flora von Herkulesbad. Budapest 1901.

Bis zu etwa 700 m Höhe herrscht ein vielgestaltiger Laubwald, in dem zwar die Buche überwiegt, aber reichlich eingesprengt erscheinen dazwischen die Silberlinde, Mannaesche, Eichen (Q. sessiliflora, Cerris, pubescens), Sorbus torminalis, Corylus Colurna, der prächtige Bäume bildet, Carpinus Betulus, Acer campestre, und eine Anzahl Linden, die zwischen Tilia platyphyllos und T. tomentosa stehen. Vitis vinifera, die ich früher (Bd. I. 194) nicht für ursprünglich ansah, wächst hier tatsächlich wild. Die Weinrebe bildet im hochstämmigen Buchenwalde eigenartige Gebilde. Die bis armstarken und noch dickeren Stämme wachsen mit den Bäumen in die Höhe und entfalten ihre blühenden und beblätterten Triebe hoch oben in der Krone der Buchen, von der einen auf die benachbarte übergehend. Die Stämme aber hängen wie Taue oder Seile herab oder kriechen in wunderlichen Krümmungen am Boden hin.

Neben den genannten Gliedern dieses Mischwaldes, denen sich oft noch Nußbaum, Birnbaum und Apfelbaum zugesellen, entfaltet sich ein üppiges Unterholz, besonders schön entwickelt am Waldrande oder an lichteren Stellen. Es setzt sich zusammen aus folgenden Arten: Carpinus duinensis, Sorbus Aria var. meridionalis, Cotoneaster tomentosa, Prunus Mahaleb, Cytisus nigricans, austriacus var. Heuffelii, Evonymus latifolius, Cotinus Coggygria, Staphylea pinnata, Cornus mas, Syringa vulgaris, Viburnum Lantana, Lonicera Xylosteum u. a. Im Schatten aber gedeiht Ruscus aculeatus, Hypoglossum und das Strauchwerk umschlingt neben der Clematis Vitalba und dem Hopfen Tamus communis und Calystegia sylvatica.

In einer höheren Region übernimmt die Buche allmählich die führende Rolle; das Unterholz wird einförmiger und Acer Pseudo-Platanus, Evonymus verrucosus und dichtes Spiräengebüsch bleiben als Begleitpflanzen treu. Am Domogled endet der Buchenwald bei etwa 1000 m Höhe, um in der Gipfelregion freien Felsbildungen und steinigen Matten Raum zu gewähren. Wie Knieholz wachsen hier an den steilen Böschungen dichte Fliederbüsche, oft kaum 1 m hoch, und schaffen im Frühjahre mit ihrer Blütenfülle ein bezauberndes Bild. Dazwischen gedeihen Lonicera Xylosteum, Cotoneaster integerrima, einzelne Cytisussträucher, vor allem auch der Bastard von Sorbus Aria var. meridionalis mit Aucuparia. Vom Gipfel erblickt man kleinere Bestände der Pinus austriaca var. Pallasiana, in vereinzelten Bäumen ziemlich weit herabgehend.

Nicht minder reich als diese Vergesellschaftung der Holzgewächse ist der Blütenflor der Stauden im Walde, namentlich an den helleren Standorten. Die wichtigsten hier vorkommenden Arten sind folgende:

Scolopendrium vulgare, mehrere Aspidium-Arten, namentlich A. aculeatum.

Poa nemoralis, Festuca sylvatica, Elymus europaeus, Milium effusum, Carex tomentosa, Michelii, virens, ventricosa, brevicollis, Luzula sylvatica, angustifolia, Forsteri, Gagea lutea, Scilla bifolia, Erythronium Dens Canis, Asparagus tenuifolius, Cypripedium Calceolus.

Parietaria officinalis, Lychnis Coronaria, Dianthus trifasciculatus, Anemone Hepatica, Helleborus purpurascens var. Baumgarteni, Lunaria rediviva, Cardamine Impatiens, Arabis Turrita, Alliaria officinalis, Corydalis cava, Orobus vernus, Geranium macrorrhizum, Mercurialis ovata, Euphorbia amygdaloides, Viola mirabilis, Hypericum hirsutum, Hedera Helix, Ferula commutata, Physocaulis nodosa.

Physalis Alkekengi, Lithospermum purpureo-coeruleum, Atropa Belladonna, Scopolia carniolica, Scrofularia nodosa, Scutellaria altissima, Melittis Melissophyllum, Melissa officinalis, Asperula glauca, taurina, Galium Schultesii, Valeriana officinalis, Campanula bononiensis, glomerata, Grosseckii, Inula Conyza, Chrysanthemum corymbosum, macrophyllum, Hieracium murorum, transsylvanicum (Bd. I. 136) und dessen (S. 94) schon erwähnte Bastardformen.

Die Grenzen zwischen unterem Mischwalde und den fast reinen Buchenbeständen der höheren Lagen verwischen sich auch in der Zusammensetzung der Begleitpflanzen. Immerhin gehören mehr den oberen Regionen an Carex digitata, Isopyrum thalictroides, Arabis hirsuta, Dentaria bulbifera, Potentilla chrysantha, Aremonia agrimonioides, Geranium phaeum, Robertianum, Chaerophyllum aureum, Symphytum tuberosum, Asperula odorata, angeblich ohne Cumarin (= A. Eugeniae), Telekia speciosa (Bd. I. 139), Prenanthes purpurea, Aposeris foetida, Senecio nebrodensis, Doronicum cordatum.

Die interessantesten Typen aus der Flora des Domogled gehören in die Vegetation der Felsen, und hier findet der Botaniker vielfach die einzigen Standorte in der Flora der Karpathen und Seltenheiten ersten Ranges. Als Beispiele nenne ich:

Phegopteris Robertiana, Ceterach officinarum.

Festuca rupicola, valesiaca, Diplachne serotina, Oryzopsis virescens, holciforme, Stipa Calamagrostis, Sesleria filifolia, Allium flavum, Dianthus integripetalus, banaticus, giganteus, Silene petraea, Alsine banatica, Moehringia muscosa, Cerastium banaticum, Aquilegia nigricans, Aethionema saxatile var. banaticum, Kernera saxatilis, Arabis procurrens, arenosa, sagittata, Peltaria alliacea, Alyssum gemonense, Biscutella laevigata, Draba lasiocarpa, Sedum glaucum, Saxifraga cuneifolia, rotundifolia var. Heuffelii, Aizoon, Rosa pimpinellifolia, Linum tauricum, Hypericum Rochelii, Circaea Lutetiana, Athamanta hungarica, Laserpitium latifolium, Seseli Libanotis var. leiocarpa, S. rigidum (Fig. 27 *A*), gracile (Fig. 27 *B*).

Primula Auricula var. serratifolia (S. 57), Vincetoxicum laxum, Pedicularis campestris, Veronica urticifolia, Thymus comosus, Stachys nitens, Nepeta pannonica, Galium Kitaibelianum, Edraianthus Kitaibelii, Campanula divergens, lingulata, Aster tinctorius, Inula ensifolia, Centaurea atropurpurea, Leontodon asper, Hieracium bifidum.



Fig. 27. Zwei charakteristische Dolden der Südwestkarpathen: *A* Seseli rigidum; *B* Seseli gracile. — Original.

An den Felsen und auf den steinigen Matten der Gipfelregion kehren viele der Felsenpflanzen wieder, die schon in tieferen Lagen vorkamen. Von noch nicht genannten Sippen nenne ich Juniperus nana, Carex humilis, Phleum montanum, Sesleria rigida, Gagea succedanea, Lilium Martagon, Polygonatum latifolium, Ornithogalum pyrenaicum, Iris Reichenbachii, Crocus banaticus, Orchis globosa, sambucina, Silene flavescens, Thlaspi banaticum, Sempervivum assimile, Heuffelii, Saxifraga adscendens, Rosa alpina, Potentilla micrantha, Potentilla arenaria var. Tommasiniana, Dorycnium herbaceum, Geranium bohemicum (an Feuerplätzen), Linum hologynum, Digitalis ambigua, Teucrium montanum, Thymus Jankae, Scabiosa banatica, Cephalaria laevigata, Galium vernum, Asperula capitata, Valeriana Tripteris, Podanthum canescens var. salicifolium, Cirsium Erisithales, Achillea crithmifolia, Senecio papposus, Centaurea variegata, Hieracium villosum, sabinum.

Schon die älteren Botaniker machten mit vollem Rechte auf den erstaunlichen Pflanzenreichtum der Pecseneska-Schlucht (= Proláz) aufmerksam. Viele der Seltenheiten des Domogled begrüßen auch hier den Botaniker. Außer ihnen sah ich hier noch Thesium linifolium, Silene Cserei, Moehringia pendula, Delphinium fissum, Syrenia cuspidata, Isatis praecox, Genista radiata, Geranium lucidum, Peucedanum longifolium, alsaticum, Siler trilobum, Calamintha graveolens, Echium altissimum, Digitalis ferruginea, Calamintha Pulegium, Galium erectum, Crucianella oxyloba, Jurinea macrocalathia, Echinops banaticus u. a. Eine eigenartige Stellung unter den Piloselloiden nimmt hier Hieracium Heuffelii (= H. Herculis) ein, dessen phylogenetische Beziehungen wohl noch etwas unklar sind. Auch Ferula Heuffelii verdient als dacischer Typus hohe Beachtung.

Zählt man zu diesen im vorstehenden gegebenen Listen noch Fritillaria tenella, Limodorum abortivum, Parietaria ramiflora, Laserpitium Archangelica und Saxifraga Rocheliana, die zu den nicht häufigen Typen der Flora von Herkulesbad gehören, so ergibt sich eine recht stattliche Reihe äußerst seltener Arten. An sie reiht sich auch Sison Amomum an, die hier, in schattigen Wäldern um das Bad, den einzigen ungarischen Standort besitzt.

Auf dem etwas höheren Verfu Suskului bilden neben bereits genannten Arten Stipa pulcherrima, Viola Jooi, Campanula expansa (Welandii), Aster alpinus, Centaurea triniaefolia, Crepis viscidula und vor allem Mulgedium sonchifolium, ein ausgesprochen dacischer Typus, eine charakteristische Vegetation. Dazu kommt der von A. DEGEN entdeckte Astragalus depressus.

Auch Taxus baccata (Suha Padina) und Juniperus Sabina (Csoricshöhe) fehlen endlich der Flora dieses Bezirkes nicht; an dem Standorte der Eibe sind auch Edeltannen der Buche beigemischt.

Kein Gebiet im Kranze der Karpathen ist mit den balkanischen Gebirgen so eng verknüpft, wie die Kalkberge des Csernatales; keine Landschaft zeigt

dabei so starke mediterrane Anklänge, wie hier in den Wäldern und an den Felsen von Herkulesbad.

Wiederum decken sich diese Verhältnisse der Verbreitung mit den Tatsachen der Lepidopterenfauna. Omia Cymbalariae ist in den südlichen Alpen heimisch und hat sich von hier einerseits nach den Pyrenäen und den Gebirgen Zentralspaniens, anderseits nach Bosnien verbreitet. Der Domogled ist der einzige Fundort im ganzen Gebiete der Karpathen. Ähnlich liegen die Verhältnisse für Erebia melas; sie fliegt am Retyezát, auf dem Gebirge zwischen Korniaréva und Baia de Arama in Rumänien, also am Gugu (2294 m), Gadeanu (2229 m), Muntele Babii (1934 m), ferner am Domogled, bei Orsova und Turnu Severin (Bericht von Dr. F. PAX jun.).

7. Das westsiebenbürgische Randgebirge

a. Bezirk der Pojana Ruszka (Bezirk 11 der Karte II).

Die früher (Bd. I. 93, 216) gegebene Gliederung des siebenbürgischen Westrandes soll hier zur Trennung dreier pflanzengeographischer Bezirke verwendet werden, deren Abgrenzung voneinander der orographische Bau des Berglandes Schwierigkeiten bereitet. Durch die tiefe Furche des Marostales wird noch am besten geschieden das Gebiet zwischen Strell und Temes, das in der Höhe des Eisernen Tor-Passes mit der Retyezátgruppe verwächst; das ist das Mittelgebirge der Pojana Ruszka.

Das selbst in den höchsten Erhebungen weit unter der Baumgrenze zurückbleibende Gebirge endet westwärts in dem mit Reben bepflanzten Hügellande im Osten von Arad; seine Gehänge tragen Laubwald und sind vielfach zu Kulturzwecken in Anspruch genommen. Im ganzen ist das Gebiet botanisch wenig bekannt, wenn auch großartige Entdeckungen kaum zu erwarten sind. Aus eigener Anschauung kenne ich die Ruszka (1359 m), die ich von Ruszkica aus erstieg.

Sie ist ein wasserreicher Berg, dessen Gipfel wertvolles Weideland trägt, während an den Gehängen Buchenwald mit eingestreuten Beständen der Edeltanne sich entwickelt. Die Waldflora zeigt keinen ausgesprochenen Charakter; sie stimmt mit der ostkarpathischen Vegetation durchaus überein. Als Beispiele nenne ich Galium Schultesii, Epilobium montanum, Arum maculatum, Hieracium transsylvanicum (Bd. I. 136), Prenanthes purpurea, Stachys sylvatica, alpina, Gentiana Asclepiadea, Chaerophyllum aromaticum, Hypericum hirsutum, Melandryum nemorale, Asperula odorata, Arabis Turrita, Euphorbia amygdaloides, Knautia sylvatica u. a.

An den Felsen gedeihen Arabis arenosa, Silene dubia, Saxifraga rotundifolia, Moehringia muscosa, Sedum glaucum, Veronica urticifolia, während an den Bachufern Telekia speciosa (Bd. I. 139), Scrofularia alata, Salvia glutinosa, Sambucus Ebulus wachsen und auf Petasites massenhaft Orobanche flava lebt.

Auf den Bergwiesen sind Hieracium aurantiacum, Achillea magna, Veratrum album, Genista sagittalis, Galium Cruciata, vernum Charakterpflanzen, und am Gipfel bilden Vaccinium Myrtillus und Vitis Idaea kleinere Gebüsche.

Die Kalkfelsen des Talbeckens von Petrozsény bis durch den Szurdukpaß hindurch und die Berge der Domogledgruppe bilden nicht die einzigen Standorte der Syringa vulgaris in den Karpathen. Im Gebiete von Vajda Hunyad, namentlich in den westlich davon gelegenen Tälern von Limpert und Gowasdia, die dem östlichen Teile der Pojana Ruszka angehören, schmücken Fliedersträucher die Gehänge auf eine Strecke von mehr als 15 Kilometern bis hinauf gegen Runc, ähnlich wie in den südlichen Abhängen der Domogledgruppe der Flieder nicht fehlt. Seine Standorte fallen demnach, wie es auch für Quercus conferta zutrifft, innerhalb des auf Karte II angegebenen Areals der Silberlinde; sie decken sich aber fast genau mit jenen Grenzen, denn auch bei Alsó und Felsö Grohát in der Gegend von Körösbánya im Norden des Marostales wächst der Flieder und ebenso im Lotrutale am Ausgange des Roten Turmpasses. Vom Csáklyaikö, wo er angegeben wird, kenne ich ihn nicht; in der Hagymásgruppe und bei Mediasch (Medgyes) dürfte er kaum ursprünglich vorkommen.

b. Bezirk des Bihargebirges (Bezirk 12 der Karte II).

Im Osten von Arad und Großwardein (Nagy Várad) beginnt ein niedriges Hügelland, das allmählich zu der Höhe der Biharia emporwächst, durchfurcht von den Tälern der Körös gegen Westen, gegen das Innere Siebenbürgens von den Zuflüssen des Arányos und der Kl. Szamos. Das dem Bihargebirge vorgelagerte siebenbürgische Erzgebirge bildet im allgemeinen einen steilen, unvermittelten Abschluß gegen das innere Hochland.

Im westlichen Randbezirke dringen Tilia tomentosa, Vitis vinifera, Juglans regia und Fraxinus Ornus mit Ruscus aculeatus und Tamus communis in von Süden her geschlossener Verbreitung gegen das Innere des Gebirges ein; auch gelingt noch die Kultur der edlen Kastanie, von der noch bei Rézbánya Bäume stehen, die freilich nicht alljährlich fruchten. Anderseits erfolgt die Besiedlung der niedrigen Höhenlagen sehr energisch durch thermophile Sippen des ungarischen Tieflandes. Als Beispiele hierfür nenne ich nach den Arbeiten von A. v. Kerner, dem die Grundlagen der Pflanzengeographie der Biharia zu danken sind, folgende: Amygdalus nana, Galega officinalis, Linum hirsutum, flavum, austriacum, Dictamnus albus, Thymelaea Passerina, Tordylium maximum, Nonnea pulla, Echium rubrum, Podanthum canescens, Aster acer, Anthemis macrantha, Carthamus lanatus, Lactuca sagittata, viminea, Crepis rhoeadifolia. Doronicum hungaricum und Hieracium tenuifolium sind Typen der ungarischen Mittelgebirge.

Bis etwa 800 m Höhe spielt in der Biharia die Eiche (Quercus Cerris, pubescens, sessiliflora) als Waldbaum eine wichtige Rolle, darüber folgen Buchenwälder, deren obere Grenze bei 1410 m anzusetzen ist, und dann die

Fichtenregion, die freilich durch intensiv betriebene Weidewirtschaft stark dezimiert wurde. Im Durchschnitte berechnete A. v. KERNER die obere Grenze auf 1650 m. Die alpinen Matten werden nur wenig von subalpinem Strauchwerke unterbrochen, das sich aus Juniperus nana, Knieholz, Salix silesiaca, Alnus viridis, Vaccinium Myrtillus und Vitis Idaea, Bruckenthalia spiculifolia (Bd. I. 155) zusammensetzt. Jedenfalls fehlt mit der Alpenrose auch die Zirbel, und keine alpine Weide bewohnt die Gipfel.

Wer etwa von Rézbánya die Biharia in der Richtung gegen Topánfalva über die höchsten Erhebungen durchquert, wird den Eindruck einer recht armen alpinen Flora gewinnen. Nur in bescheidenen Grenzen entwickeln sich, soweit nicht Kalksubstrat ansteht, Felsen, und auf den Matten ist die Vegetation im Sommer vollkommen abgeweidet. Die Berge sind hier eben noch zu niedrig, um eine größere Mannigfaltigkeit der Vegetation zu bedingen. In der montanen Region sind Crocus Heuffelianus und banaticus, Sempervivum assimile, Saxifraga cuneifolia, Pleurospermum austriacum, Gentiana Asclepiadea, Pulmonaria rubra, Symphytum tuberosum, cordatum, Veronica Bachofeni, Stachys alpina, Melittis Melissophyllum, Campanula abietina, Aposeris foetida, Chysanthemum rotundifolium, Doronicum austriacum, Senecio nebrodensis, Hieracium transsylvanicum (Bd. I. 136) charakteristische Arten.

Relativ klein ist die Reihe der Gewächse, die der Flora der Formationen über der Baumgrenze in der Biharia ihr Gepräge verleihen, und echt alpine Sippen fehlen unter ihnen fast ganz. Sie umfaßt etwa folgende Arten:

Lycopodium alpinum, Selago.

Phleum alpinum, Poa alpina, Carex atrata, tristis, irrigua, die sonst in den Karpathen eine recht seltene Pflanze ist, Luzula sudetica, Allium ochroleucum.

Thesium alpinum, Polygonum Bistorta, Rumex arifolius, alpinus, Dianthus compactus (Bd. I. 152), Heliosperma quadrifidum, Scleranthus uncinatus (S. 48), Anemone alba, narcissiflora, Aconitum Napellus, Arabis Halleri, Saxifraga Aizoon, stellaris, fonticola, Potentilla chrysocraspeda (S. 208), Hypericum alpinum (S. 208), Viola biflora, declinata, Epilobium alsinefolium, Laserpitium alpinum (S. 208), Meum Mutellina.

Sweertia punctata, Gentiana lutea, punctata, Rhinanthus alpinus, Pedicularis verticillata, Adenostyles albifrons, Homogyne alpina, Solidago virga aurea var. alpestris, Gnaphalium norvegicum, supinum, Centaurea plumosa, Scorzonera rosea (Bd. I. 152), Mulgedium alpinum, Leontodon croceus, Crepis viscidula, Hieracium aurantiacum.

Die aus trachytischen Gesteinen (Vlegyásza) und Schiefern (Bihar) aufgebauten Berge sind relativ pflanzenarm, dagegen erhalten die kalkreichen Substrate, wie z. B. die Berge oberhalb Vidra im Arányostale und das an seinen Rändern stark zerrissene Plateau der Piatra Batrina, einen nicht unwesentlichen Zuwachs an interessanten Kalkpflanzen. Als solche müssen im Gebiete der Biharia gelten:

Gymnadenia odoratissima, Epipactis rubiginosa, Cypripedium Calceolus, Dianthus integripetalus, Clematis alpina, Aquilegia nigricans, Delphinium elatum, Aconitum Lycoctonum, Arabis alpina, Sedum glaucum, annuum, Cotoneaster tomentosa, Cytisus leiocarpus, Hypericum umbellatum (S. 67), Primula officinalis var. Columnae, Cortusa Matthioli, Soldanella hungarica, Euphrasia salisburgensis, Asperula capitata, Scabiosa lucida, Phyteuma orbiculare, Campanula pusilla, Edraianthus Kitaibelii, Aster alpinus, Leontopodium alpinum (Bd. I. 133), Doronicum cordatum, Senecio papposus, Carduus glaucus, Anthemis macrantha.

Wenn bei dieser Sachlage das Bihargebirge als besonderer Bezirk unterschieden wurde, so war die ansehnliche Zahl der Endemismen, die sich hier finden, dafür maßgebend, und eine Gruppe von Arten, die sonst im Gebiete der Karpathen, zumal im Osten, zu großen Seltenheiten gehören. Zu letzteren gehört schon das (S. 98) besprochene Hieracium Hazslinszkyi; an dieses reihen sich an Moehringia pendula und Geranium lucidum. Gentiana Clusii, eine im Westen häufige Pflanze, findet sich in den Ostkarpathen nur noch im siebenbürgischen Erzgebirge, und die von mir bei Ghirda de Susu im Arányostale in ziemlichen Beständen aufgefundene Cardamine trifolia ist sonst für Siebenbürgen eine zweifelhafte Pflanze. Auch der neueste Monograph der Gattung[1]) kennt sie nur aus den Westkarpathen.

Von den Endemismen der Biharia erwähne ich zunächst das Melampyrum bihariense, eine, wie es mir scheinen will, etwas kritische Art. Die neueren Floristen Siebenbürgens kennen aus den östlichen Karpathen kein M. nemorosum, sondern ziehen die dafür gehaltene Pflanze durchweg zu der oben genannten KERNERschen Species. In dieser Auffassung vermag ich ihnen nicht zu folgen, denn mir ist es unmöglich, einen durchgreifenden spezifischen Unterschied zwischen der siebenbürgischen Pflanze und dem deutschen M. nemorosum zu finden. Dagegen kenne ich aus dem Bihargebirge von mehreren Standorten des oberen Arányostales ein Melampyrum, das auf die ursprüngliche Diagnose A. v. KERNERS vorzüglich paßt und das ich für das echte M. bihariense halte. Seine schmalen Blätter und das eigenartige Blau der Brakteen verleiht ihm schon habituell einen sehr auffallenden Habitus. Außerhalb der Biharia sah ich bisher die Art nicht.

Von den weiteren Endemismen nenne ich Pedicularis limnogena, Syringa Josikaea (S. 34), Hieracium porphyriticum aus der Section Hololeion (S. 98), das in SIMONKAIs Enumeration verkannt ist, und endlich das prächtige Lilium Jankae aus der Verwandtschaft des L. carniolicum, zu dem es in sehr nahen verwandtschaftlichen Beziehungen steht. Die prächtige Pflanze kommt auch im siebenbürgischen Erzgebirge vor, und nach HEUFFEL wurde sie von Pfarrer VUCHETICH 1847 auch an der Branu in der Nähe des Szarkóstockes gefunden. Bezüglich der Syringa vulgaris von Grohát vergl. S. 254.

1) O. E. SCHULZ, Monogr. Cardamine. ENGLERS bot. Jahrb. XXXII (1903). 394.

c. Der Bezirk des siebenbürgischen Erzgebirges (Bezirk 13 der Karte II).

Am rechten Ufer des Arányos zieht vom Kalkmassive des Vulkans eine Zone zerklüfteter Kalkberge gegen Nordosten, um mehrere Kilometer unterhalb Offenbánya auch auf das linke Ufer überzutreten. Sie endet mit der berühmten Tordai Hasadék bei Torda. Im wesentlichen bildet dieses Gebirgsglied ein niedriges Kalkgebirge, das nirgends über die obere Grenze des Buchenwaldes aufsteigt, und das zu den aus gleichem Substrate bestehenden Bergen der Biharia in den nächsten Beziehungen steht. Gentiana Clusii und Lilium Jankae sind ein gemeinsamer Besitz beider. Ihre orographische Abtrennung voneinander durchzuführen, wird immer willkürlich bleiben. Ein Vergleich der Flora des Vulkans bei Abrudbánya (1269 m) mit der Vegetation der Kalkberge um Torda oder Toroczkó, die um 100 m niedriger sind, zeigt einen mehr montanen Charakter im Südwesten und stärkere thermophile Züge im Nordosten.

Wer von der Nordseite her die überaus steilen Böschungen des Vulkans emporklettert, gelangt bei etwa 1150 m auf eine waldumsäumte Bergwiese, auf der Pedicularis campestris, Centaurea phrygia, Gentiana carpathica, Pimpinella magna, Astrantia alpestris, Cirsium Erisithales, Hypochoeris maculata, Trifolium ochroleucum, Erythraea Centaurium, Hieracium umbellatum, Carlina vulgaris, Origanum vulgare u. a. eine charakteristische Vegetation bilden, während am Waldrande Telekia speciosa, Anthriscus nitida, Carduus Personata, Gentiana Asclepiadea, Aconitum moldavicum, Salvia glutinosa in üppigen Beständen wachsen.

Der Buchenwald ist mit einer reichen Fülle von Unterholz durchsetzt und schwer passierbar. Neben dem dichten Spiräengebüsch ist namentlich Ribes alpinum und S o r b u s A r i a var. M o u g e o t i i (S. 82), charakteristisch. Von Stauden fallen in erster Linie H e l l e b o r u s p u r p u r a s c e n s, H i e r a c i u m t r a n s s y l v a n i c u m (Bd. I. 136), P u l m o n a r i a r u b r a, Stachys alpina, Hypericum hirsutum, vor allem aber das so häufige H. u m b e l l a t u m (S. 67) in die Augen. An den Felsen sah ich Phegopteris Robertiana, Melica ciliata, Moehringia muscosa, Saxifraga Aizoon, Sedum glaucum, Laserpitium latifolium, Euphrasia salisburgensis, Scabiosa lucida, banatica, Thymus comosus u. a.

Von Torda führt der Weg über grasige Matten, die im Hochsommer stark verbrannt erscheinen, in westlicher Richtung nach der auch landschaftlich so sehr begünstigten Klamm, der Tordai Hasadék. Am Fuße der Felsen entwickelt sich ein dichtes Buschwerk von stark pontischem Einschlage, in dem C o r n u s m a s, A c e r t a t a r i c u m, Berberis vulgaris, Ligustrum vulgare, S o r b u s A r i a var. M o u g e o t i i nicht fehlen.

An den fruchtbareren Stellen der Schlucht, wo sich allmählich Humus ansammelt, sowie in den Felsspalten oder zwischen den Blöcken des Bachufers wachsen C a r e x b r e v i c o l l i s, eines der seltensten Riedgräser Siebenbürgens, Avena decora, Melica altissima, Fritillaria tenella, Polygonatum lati-

folium, Asarum europaeum, Parietaria officinalis, Urtica dioica, Melandryum nemorale, Actaea Cimicifuga, Anemone Hepatica, Delphinium fissum, Lunaria rediviva, Silene nemoralis, Waldsteinia geoides, Mercurialis ovata, Viola Jooi, mirabilis, Hypericum elegans, Torilis infesta, Cnidium apioides, Silaus Rochelii, Ferula sylvatica, Ferula Sadleriana, Primula officinalis var. Columnae, Linaria italica, Veronica orchidea, Pedicularis campestris, Scutellaria altissima, Galium Schultesii, Scabiosa banatica, flavescens, Cephalaria radiata, Valeriana collina, Cirsium furiens, Lactuca muralis u. a. Ein Gemisch von Arten des Hügellandes mit Sippen der Waldflora vereinigt sich zu einem vielgestaltigen Gesamtbilde.

An den Felsen selbst stehen Cystopteris fragilis mit Asplenium Trichomanes und A. Ruta muraria, ferner Selaginella helvetica, Melica ciliata, Allium pallens, Iris hungarica, arenaria, Dianthus giganteus, spiculifolius, Moehringia muscosa, Paronychia cephalotes, Thalictrum foetidum, Aconitum Anthora, Arabis arenosa, Alyssum argenteum, Isatis praecox, Biscutella laevigata, Sedum glaucum, maximum, Sempervivum blandum, Saxifraga Aizoon, Rosa pimpinellifolia, Potentilla thuringiaca, Coronilla varia, Medicago minima, Linum flavum, tenuifolium, Seseli gracile (S. 251), rigidum (S. 251), glaucum, Gentiana cruciata, Scrofularia lasiocaulis, Dracocephalum austriacum, Podanthum canescens, Phyteuma orbiculare, Campanula rotundifolia, sibirica, Aster tinctorius, alpinus, Senecio nebrodensis, Anthemis tinctoria, Leontodon asper, Inula ensifolia.

Die seltenste Pflanze der Tordaer Schlucht aber ist das Allium obliquum (Fig. 28 *C*), eine sibirische Pflanze, die hier in Europa ihren einzigen Standort besitzt. Sie wächst an fast unzugänglichen Stellen der Schlucht, wo sie 1858 der um die Erforschung der Flora von Torda und Umgebung verdiente Apotheker Gabriel Wolff entdeckt hat.

Ganz ähnliche Zusammensetzung zeigt die Kalkflora des Székelykö bei Toroczkó, wo die aus der Retyezátgruppe bereits bekannte, auch aus der Tordaer Schlucht genannte Saxifraga Rocheliana wächst. Von noch nicht aufgezählten Arten sah ich hier noch Teucrium montanum und Centaurea atropurpurea. Dagegen halte ich die Angabe über Hieracium alpinum für irrtümlich; es dürfte sich um H. dentatum (S. 93) handeln. Ligularia carpathica, die G. Wolff nennt, ist später nicht mehr wiedergefunden worden.

Am Kecskekö und an der Piatra Csáki (Csáklyaikö) bei Felsö Gáld kehren die meisten der Arten aus der Tordai Hasadék wieder. Der Kalkblock der Piatra Csáki aber besitzt schon zahlreichere montane Sippen. Von solchen sind beachtenswert Narcissus radiiflorus, Orchis globosa, Aconitum moldavicum, Saxifraga luteovirides (Bd. I. 164), adscendens, Cotoneaster integerrima, tomentosa, Stachys alpina, Calamintha Baumgarteni, Pedicularis campestris, Asperula capitata, Valeriana Tripteris, Doronicum austriacum, Hieracium aurantiacum, villosum. Die Flora dieses Berges besitzt ferner unter anderen Arten Avena adsurgens, Iris subbarbata, Lathyrus Hallersteinii, Chrysanthemum macrophyllum und Herminium Monorchis.



Fig. 28. Zwei Charakterpflanzen des siebenbürgischen Erzgebirges: Saponaria bellidifolia. *A* Habitusbild; *B* einzelne Blüte. — Allium obliquum. *C* Habitusbild; *D* einzelne Blüte. — Original.

Man wird ohne Zweifel die Flora des siebenbürgischen Erzgebirges, dessen prächtige Laubwälder und steile, oft unzugängliche Felszacken für eine stete Abwechslung im Landschaftsbilde sorgen, zu den pflanzenreichen Gebieten Siebenbürgens rechnen. Seltenheiten ersten Ranges, wie Lilium Jankae oder Allium obliquum, finden sich hier. Nicht selten sind die Arten, die sonst in den Karpathen recht sparsam erscheinen, wie Gentiana Clusii, Thalictrum foetidum u. a. Ein ferneres Beispiel hierfür bietet der Standort der Woodsia ilvensis an den Basaltfelsen der Detunata bei Abrudbánya, wo ich diesen zierlichen Farn, freilich nicht sehr häufig, fand, und endlich Saponaria bellidifolia (Fig. 28 *A*). An den Kalkfelsen der Scarisora bei Pocsaga (Padság) im Arányostale wächst diese sonst in den Gebirgen des Mittelmeergebietes und der Balkanhalbinsel vorkommende Art. Die Hoffnung ist berechtigt, daß in dem weiten Zwischenraume bis zu den subalpinen Höhen Bulgariens vermittelnde Standorte noch entdeckt werden möchten.

8. Der Bezirk des siebenbürgischen Hochlandes.

(Bezirk 14 der Karte II.)

Große Areale des zentralsiebenbürgischen Hochlandes hat die Kultur für sich in Anspruch genommen, und Maisfelder bestimmen in erster Linie den Charakter der Landschaft. Weinberge bedecken die Lehnen der Hügelzüge, Eichen- und Buchenwälder krönen die flachen Gipfel der Hügel. Im Gebiete der Lößablagerungen liegt die waldlose Mezöség, ein Land mit steppenartigem Charakter, und die Randzone gegen das Gebirge bezeichnen die Salzstöcke (vgl. die Karte II).

Zwei getrennte Gebiete innerhalb des Karpathenkranzes haben ihre Flora zur unabhängigen Entwicklung gebracht, das Hochland im Westen der Hargita und des Persánygebirges und zweitens die Ebenen des Burzenlandes, die sich in der Háromszék nordöstlich fortsetzen.

Namentlich in den Randgebieten am Fuße des Gebirges finden sich Eichenwälder, denen die Buche, Sorbus torminalis, Carpinus Betulus sich zugesellen. Daß solche Bestände früher weiter verbreitet waren als gegenwärtig, lehrt die stattliche Zahl von Waldpflanzen, unter denen auch montane Sippen nicht fehlen, im siebenbürgischen Hochlande. Ich nenne beispielsweise Carex digitata, Allium ursinum, Lilium Martagon, Erythronium dens Canis, Neottia Nidus Avis, Polygonum Bistorta, Thalictrum aquilegifolium, Helleborus purpurascens, Aquilegia vulgaris, Aconitum moldavicum, Hypericum montanum, hirsutum, Stachys sylvatica, Phyteuma tetramerum, Telekia speciosa, Aposeris foetida u. a. Stellenweise erscheinen sie ohne Zweifel als Relikte einer Waldflora, die früher ausgedehntere Areale bewohnte.

Am Waldrande und vielfach die Baumbestände ersetzend erscheint ein Buschwerk, dessen charakteristische Vertreter Acer tataricum, campestre, Viburnum Lantana, Ulmus campestris u. a. bilden, während Viscum album

und Loranthus europaeus verbreitetere Halbparasiten darstellen. In den trockneren und sonnigen Lagen vereinigen sich Prunus spinosa und P. Chamaecerasus mit Cornus mas, Amygdalus nana, Rhamnus tintoria, Rosa canina und mehreren Cytisus-Arten (S. 66) zu einem vielgestaltigen Strauchwerke. An den Flüssen treten Weiden mitteleuropäischen Charakters auf, und im Flußkiese selbst ist Myricaria germanica heimisch.

Aus der Waldflora des siebenbürgischen Hochlandes erwähne ich zunächst noch folgende Sippen, ohne auf die Verschiedenheit der Standortsverhältnisse eingehender zurückzukommen. Viele von ihnen bewohnen die lichteren Stellen, den Waldrand, oder vegetieren zwischen den Sträuchern: Scilla bifolia, Paris quadrifolia, Veratrum nigrum, Galanthus nivalis, Cephalanthera grandiflora, Cypripedium Calceolus, Silene nemoralis, Cerastium sylvaticum, Viscaria vulgaris, Anemone Hepatica, ranunculoides, nemorosa, Ranunculus flabellifolius, Isopyrum thalictroides, Actaea Cimicifuga, Corydalis cava, solida, Arabis Turrita, Dentaria glandulosa, bulbifera, Sisymbrium strictissimum, Potentilla chrysantha, Astragalus glycyphyllos, Vicia pisiformis, sylvatica, Orobus vernus, niger, transsylvanicus, Viola Riviniana, mirabilis, Epilobium montanum, Circaea Lutetiana, Daphne Mezereum, Sanicula europaea, Astrantia major, Selinum Carvifolia, Peucedanum Rochelianum, Laserpitium pruthenicum, Vinca minor, Pulmonaria mollissima, Myosotis sparsiflora, Calamintha intermedia, Melittis Melissophyllum, Glechoma hirsutum, Lamium Galeobdolon, Digitalis ambigua, Melampyrum nemorosum, Lathraea Squamaria, Asperula odorata, Sambucus Ebulus, Dipsacus pilosus, Eupatorium cannabinum, Chrysanthemum corymbosum, Doronicum hungaricum, Senecio campestris, Carpesium cernuum, Lactuca sagittata, Hieracium boreale, racemosum.

Mindestens eine ebenso große, wenn nicht größere Rolle spielen im zentralen Siebenbürgen diejenigen Formationen, welche nicht ursprünglich der Waldflora angehören oder deren Relikte darstellen. Längs der Wasserläufe entwickeln sich Talwiesen, die an geeigneten Orten auch in höhere Lagen emporreichen und allmählich in Bergwiesen übergehen. Auf solchen erscheinen zahlreiche Orchideen, wie O. militaris, tridentata, coriophora, elegans, Morio, incarnata, maculata, purpurea, ustulata, speciosa, Anacamptis pyramidalis, Gymnadenia conopea und odoratissima. Weitere Begleitpflanzen dieser Formationen sind Gladiolus imbricatus, Lychnis flos cuculi, Clematis integrifolia, Ranunculus Steveni, Bunias orientalis, Lathyrus Hallersteinii, pratensis, Geranium pratense, Sanguisorba officinalis, Galega officinalis, Heracleum Sphondylium, Peucedanum carvifolium, Pastinaca sylvestris, Symphytum officinale, Galium boreale, rubioides, Succisa pratensis, Campanula persicifolia, Cirsium pannonicum, Tragopogon orientalis, während zwischen den Weidengebüschen gern Thalictrum majus und angustifolium, Geranium palustre, Lythrum Salicaria, Epilobium hirsutum, Valeriana officinalis, Senecio sarracenicus stehen. Calystegia sepium und Solanum Dulcamara klettern zwischen dem Strauchwerke mit Cuccubalus baccifer.

Vereinzelt erheben sich aus dem Grasteppich die stattlichen und habituell ähnlichen Gestalten der Inula Helenium und des Senecio Biebersteinii.

Als Uferpflanzen verdienen Crypsis aculeata und alopecuroides, Nasturtium austriacum und officinale, Veronica scutellata, Beccabunga, Anagallis und anagalloides, Galium uliginosum, palustre, Pulicaria dysenterica, Bidens cernuus und tripartitus Erwähnung; von den selteneren Wasserpflanzen selbst nenne ich nur Zannichellia aculeata, Elatine Alsinastrum, Hippuris vulgaris und Oenanthe fistulosa.

Eine viel weitere Verbreitung erlangt im zentralen Siebenbürgen auf trockenem Boden die Triftformation, die als Mittelstufe zwischen den Bergwiesen und den steppenartigen Grasmatten der Mezöség aufgefaßt werden kann. Zahllose Übergänge verbinden diese Genossenschaften miteinander: nirgends feste Grenzen, überall ein Übertritt der Sippen von der einen Formation in die andere. Das Fehlen der Bäume charakterisiert die Triftformation, und von den Sträuchern bilden nur die auf S. 260 genannten thermophilen Sippen hier und da ein Buschwerk, in dem Clematis Vitalba klettert. Charakterpflanzen dieser Pflanzengenossenschaft sind:

Monocotyledoneae: Ornithogalum pyramidale, Allium atropurpureum, Anthericum ramosum, Bulbocodium ruthenicum, Iris hungarica, variegata, pumila, subbarbata, graminea, humilis, caespitosa.

Dicotyledoneae: Thesium linifolium, simplex, Aristolochia pallida, Clematitis, Dianthus Armeria, Silene inflata, Cserei, Thalictrum minus in mehreren Varietäten, Anemone sylvestris, Nasturtium pyrenaicum, Arabis hirsuta, Draba nemorosa, Lepidium Draba, Agrimonia glandulosa, Potentilla alba, patula, Genista sagittalis, Trifolium alpestre, ochroleucum, montanum, Coronilla varia, Vicia lathyroides, Ononis hircina, Althaea cannabina, pallida, hirsuta, Lavatera thuringiaca, Polygala major, Hypericum perforatum, Helianthemum Chamaecistus, Daphne Cneorum, Eryngium campestre, Ferula sylvatica, Seseli coloratum, Hippomarathrum, Peucedanum Cervaria, Oreoselinum.

Sympetalae: Primula officinalis var. canescens, Erythraea Centaurium, Vinca herbacea, Anchusa officinalis, Verbascum phoeniceum, Blattaria, Linaria genistifolia, Veronica austriaca, Jacquini, Teucrium, Euphrasia lutea, Salvia pratensis, austriaca, transsylvanica, nutans, nemorosa, verticillata, Prunella alba, Stachys recta, Phlomis tuberosa, Asperula glauca, Dipsacus laciniatus, Knautia arvensis, Campanula Cervicaria, bononiensis, Serratula tinctoria, Scorzonera purpurea, austriaca, laciniata, Hieracium cymosum, umbellatum.

Tritt schon innerhalb dieser Genossenschaft der xerophile Charakter bei vielen Sippen deutlich hervor, so steigert sich der Steppencharakter der Vegetation noch sehr erheblich in dem weiten Gebiete Zentralsiebenbürgens, das als die Mezöség bezeichnet wird; es ist ein mehrere Hunderte von Quadratkilometern umfassendes Land ohne Baumwuchs, das eine Steppe darstellt und nur durch die hüglige Beschaffenheit des Terrains von den Ebenen der

ungarischen Puszta auffallend abweicht. Die häufigen Lößablagerungen (S. 43) lehren, daß hier schon seit langer Zeit Steppenklima die Natur beherrscht (vgl. die Karte II).

Viele der Pflanzen der Triftformation charakterisieren auch die Vegetation der Mezöség. Von weiteren Arten dieses Gebietes nenne ich noch folgende:

Monocotyledoneae: Stipa pennata, tirsa, pulcherrima, Lessingiana, capitata, Cynodon Dactylon, Andropogon Ischaemum, Gryllus, Hierochloa borealis, Carex humilis, Allium flavescens, flavum.

Dicotyledoneae: Salsola Kali, Gypsophila fastigiata, Tunica prolifera, Dianthus Carthusianorum, Silene Otites, chlorantha, Arenaria graminifolia, Adonis vernalis, wolgensis und deren Bastard, ferner Anemone Jankae, montana, Ranunculus illyricus, Glaucium corniculatum, Berteroa incana, Brassica elongata, Crambe aspera, Ulmaria Filipendula, Onobrychis arenaria, Oxytropis pilosa, Astragalus Onobrychis, austriacus, vesicarius, dasyanthus, transsylvanicus, monspessulanus, Trifolium rubens, Dorycnium herbaceum, Dictamnus albus, Linum flavum, hirsutum, nervosum, austriacum, tenuifolium, Euphorbia Gerardiana, Althaea pallida, Hypericum elegans, Falcaria vulgaris, Peucedanum latifolium, Trinia Kitaibelii.

Sympetalae: Heliotropium europaeum, Onosma arenarium mit der var. pseudoarenarium, O. viride, Anchusa Barrelieri, Echium rubrum, Echinospermum Lappula, Nonnea pulla, Cerinthe minor, Digitalis ferruginea, lanata, Melampyrum cristatum, Sideritis montana, Ajuga Chamaepitys, Teucrium Chamaedrys, Plantago arenaria, Galium verum, Asperula cynanchica, Cephalaria transsylvanica, radiata, uralensis, Scabiosa flavescens, Podanthum canescens, Campanula sibirica, Aster Linosyris, villosus, Inula germanica, hirta, Artemisia pontica, austriaca, campestris, Anthemis ruthenica, Achillea Neilreichii, Xeranthemum annuum, cylindraceum, Carduus hamulosus, Onopoodon Acanthium, Serratula Wolffii, radiata, nitida, Jurinea transsylvanica, Carthamus lanatus, Centaurea ruthenica, micrantha, trinervia, Scorzonera laciniata, Lactuca saligna, Leontodon asper, Chondrilla juncea, Hieracium echioides.

Der größte Naturschatz Siebenbürgens ist nicht das Gold, sondern neben dem Walde in erster Linie das Salz. D. CZEKELIUS[1]) hat die Verbreitung der chlornatriumhaltigen Quellen und des Steinsalzes in Siebenbürgen kartographisch dargestellt und seine Studien wurden auf Karte II wiedergegeben. Längs des ganzen Innenrandes der Karpathen läßt sich eine nur im Alttale etwas unterbrochene Salzzone erkennen, die die Mezöség kranzförmig umgibt. Dazu kommen mehrere von West nach Ost streichende Gebiete, die vom Fuße des siebenbürgischen Erzgebirges das Land durchqueren, bis zum Westabhange

1) D. CZEKELIUS, Verbreitung der Salzquellen und des Steinsalzes in Siebenbürgen. Verh. u. Mitt. siebenb. Ver. Naturw. Hermannstadt V (1854). 39 mit Karte.

der Hargita ziehen und beide Randzonen miteinander verbinden, und endlich einzelne isolierte Vorkommnisse. Bei solchem Reichtume an salzdurchtränktem Boden ist von vornherein die Annahme einer Halophytenflora gestattet. Sie erscheint in folgenden Formationen.

Die Salzwiesen, die durch den geschlossenen, tiefgrünen Grasteppich schon von weitem auffallen, tragen eine Mischflora aus Halophyten und Gliedern benachbarter Formationen, die nicht auf Salzboden wachsen. Atropis distans, salinaria, Catabrosa aquatica, Ranunculus pedatus, Lotus tenuifolius, Trifolium fragiferum, Lotus siliquosus, Medicago falcata und Erythraea pulchella sind die prägnantesten Sippen dieser Pflanzengenossenschaft.

An den Ufern der salzhaltigen Tümpel und Wasseransammlungen spielen Scirpus Tabernaemontani und lacustris, auch Lythrum virgatum mit Aster Tripolium die führende Rolle, während im Wasser Ruppia rostellata, Potamogeton pectinatus var. interruptus und Charen (S. 121) gedeihen. Die Salzsümpfe tragen auf ihrem wasserdurchtränkten Boden große Bestände von Atriplex tatarica und litoralis, von Suaeda maritima und Juncus Gerardi. Dazwischen wachsen vereinzelt oder truppweise Triglochin maritima, Salicornia herbacea, Rumex maritimus, Bupleurum tenuissimum, Plantago Cornuti, maritima und der für Siebenbürgen endemische Plantago Schwarzenbergiana.

Auf trockenem Boden, zumal wenn der Untergrund lehmig-tonig wird, kristallisiert das Kochsalz oft in Krusten an der Oberfläche aus. So entstehen charakteristische Salzsteppen, wie z. B. bei Vizakna (Salzburg) unweit Hermannstadt oder bei Torda. Große Flächen erscheinen dann von weitem gesehen schneeweiß, wie von frisch gefallenem Schnee leicht überdeckt. Die charakteristische Flora solcher Salzsteppen ist folgende: Polygonum aviculare, Kochia arenaria, prostrata, Petrosimonia triandra, ein östlicher Typus, der erst wieder in der Dobrudscha erscheint, ferner Gypsophila muralis, Spergularia salina, marginata, Statice Gmelini, Goniolimon tataricum, Plantago maritima, Artemisia salina mit var. pendula, Matricaria Chamomilla var. salina, Scorzonera parviflora, laciniata.

Vielerorts gehen diese Salzsteppen in richtige Salzwüsten über, die, wenigstens soweit Phanerogamen in Betracht kommen, absolut vegetationslos erscheinen. Am längsten widersteht den schädlichen Einwirkungen der Dürre noch Salicorina herbacea, die für sich allein die Flora bildet und das Substrat mit einem eigenartigen rötlichen Schimmer überkleidet.

Nicht gerade sehr reich wird man die Halophytenflora Siebenbürgens nennen dürfen, wenigstens im Vergleiche zu der großen Verbreitung des Salzbodens. Eine Anzahl Typen der Halophytenflora fehlt hier, so Samolus Valerandi, und Glaux maritima ist mindestens zweifelhaft.

Die meisten Pflanzen der Mezöség und des zentralen Hochlandes von Siebenbürgen zeigen eine weitere Verbreitung und sind an mehreren Standorten nachgewiesen worden, wenn auch nicht geleugnet werden kann, daß die Flora nordwärts verarmt. Es fehlt aber auch nicht an Beispielen von streng

lokalisierten Arealen. Ruta (Haplophyllum) Biebersteinii wächst auf sandigen und mergeligen Hügeln bei Csombord und Magyar Bagó unweit Nagy Enyed. An letzterem Standort findet sich auch Scutellaria supina in Gesellschaft mit Globularia Willkommi, einer in Siebenbürgen äußerst seltenen Art. Daran reiht sich Paeonia tenuifolia, die auf buschigen Hügeln um Záh in der Mezöség nachgewiesen wurde. Ich stimme M. FUSS vollständig bei, wenn er das Indigenat von P. officinalis (P. peregrina) bezweifelt. Eine der interessantesten Pflanzen aber ist Polygala sibirica (Bd. I. 196), die J. BARTH am Hohen Berge bei Schotten (Szász Csanád) auf ihrem einzigen europäischen Standorte entdeckte. Wenn die Bestimmung der Jurinea arachnoidea von Talmács bei Hermannstadt sich bewahrheiten sollte, so hätte der genannte Forscher neuerdings eine fernere Art für die Flora Siebenbürgens entdeckt.

Im siebenbürgischen Hochlande spielen also, wie die vorstehende Darstellung ohne weiteres ergibt, xerophile Arten des sibirischen und pontischen Elementes eine ganz hervorragende Rolle, und dadurch gewinnt dieser Bezirk an selbständiger Bedeutung. Diese Tatsachen bringen sich auch in der Zusammensetzung der Ruderal- und Ackerflora zum scharfen Ausdrucke. Ich nenne als Beispiele Panicum Crus galli, sanguinale, lineare, Setaria verticillata, viridis, glauca, Apera Spica venti, Bromus secalinus, mollis, sterilis, tectorum, Myosurus minimus, Nigella arvensis, Delphinium Consolida, Fumaria Vaillantii, Sisymbrium orientale, Loeselii, Descurainea Sophia, Lepidium ruderale, Stenophragma Thalianum, Conringia orientalis, Diplotaxis muralis, Rapistrum perenne, Reseda lutea, luteola, Lathyrus Aphaca, Malva sylvestris, neglecta, Hibiscus ternatus, Thymelaea Passerina, Bifora radians, Caucalis daucoides, Tordylium maximum, Hyoscyamus niger, Datura Stramonium, Linaria Elatine, spuria, Veronica triphyllos, polita u. a., Ballota nigra, Nepeta Cataria, Asperula arvensis, Xanthium strumarium, spinosum, Arctium tomentosum u. a., Lactuca viminea, Centaurea solstitialis, Calcitrapa usw. Die interessanteste Ruderalpflanze aber ist das um Torda endemische Chenopodium Wolffii.

Naturgemäß bringt sich auch in der Zusammensetzung der zentralsiebenbürgischen Fauna ein ähnlicher Charakter wie in der Flora zum Ausdrucke. Es fehlt auch hier an Typen nicht, die steppenartiges, warmes Klima bezeichnen. So gehören Eucera armeniaca, Camptopoeum Friesei und Ammobatus oraniense zu den Charaktertieren von Vizakna (Salzburg) bei Hermannstadt. Alle drei sind Sippen südlicher Heimat. Eucera armeniaca bewohnt den Kaukasus und Südungarn, Camptopoeum Friesei, eine sehr seltene Art, wurde außer bei Vizakna nur noch in Südungarn und bei Syrakus beobachtet, und Ammobatus oraniense kennt man sonst nur aus Oran, Tunis, Sizilien und von Tultscha in der Dobrudscha (Mitteilung von Dr. F. PAX jun.).

Das System großer Längstäler am Ostrande Siebenbürgens, deren Gewässer von der Höhe der Wasserscheide von Gerćczes dem Maros- und Alt-

flusse zueilen, erweitert sich im Süden zu der Burzenländer Ebene mit der Bucht der Háromszék. Hargita und Persánygebirge trennen es vom zentralen Hochlande. Diese Gebirgsmauer durchbricht der Alt in der malerischen Schlucht von Alsó Rákos. Isoliert nach allen Seiten hin liegt also die von der Landwirtschaft in Anspruch genommene Hochebene des Burzenlandes.

Die Hochtäler der Gyergyó und Csik sind im Durchschnitte etwa 700 m hoch (Bd. I. 86); gegen 100 m tiefer liegt das Burzenland und wiederum etwa 200 m niedriger das zentrale Hochland Siebenbürgens. Schon diese Höhenstufen bedingen den Ausschluß der extremsten Glieder der xerophilen Artengruppe des zentralen Hochlandes im Burzenlande.

Die Besiedlung und Einwanderung der Steppenflora Siebenbürgens geschah unter ausgiebiger Benutzung des Szamos-, vor allem aber des breiten Marostales, das sich stellenweise zu warmen Talbecken erweitert, dessen Böschungen in steilen Felslehnen anstehen. Die Talsohle der Maros senkt sich von Broos (Szászváros) über Déva bis Lippa von 224 m auf 140 m Höhe. Noch heute lehrt die Verbreitung des Tribulus terrestris, der in Siebenbürgen auf das Marostal bis etwa Gyulafehérvár (Karlsburg) beschränkt ist, die Bedeutung dieser Wanderstraße.

Solche orographischen Erwägungen erklären ohne weiteres das Fehlen sehr vieler Steppenpflanzen und thermophiler Sippen des zentralen Hochlandes im Burzenlande und in der Háromszék. Ich erinnere nur an Acer tataricum und Bupleurum rotundifolium. Der genannte Ahorn fehlt vielleicht doch der Flora von Kronstadt, obwohl er auch von L. SIMONKAI von dort angegeben wird. Der beste Kenner jenes Gebietes, J. RÖMER, kennt ihn von dort als wildwachsende Pflanze nicht.

Die höhere Lage und die unmittelbare Nähe eines hohen Kalkgebirges begünstigt den Eintritt montaner Sippen zwischen die Glieder der Hügelregion im Burzenlande. Tritt doch noch hier Primula farinosa (S. 236) im Flachlande auf. Beachtenswert aber ist die Entdeckung der Aldrovandia vesiculosa im Gepreng bei Kronstadt und im Rétyi Nyir der Háromszék durch GUSTAV MOESZ. Dies sind die ersten siebenbürgischen Standorte einer auch sonst in Ungarn recht seltenen Pflanze. An sie reiht sich ferner die schon früher (S. 184) erwähnte Elatine ambigua, ein ostindischer Typus, dessen Nachweis gleichfalls dem Scharfblicke des genannten Forschers neuerdings gelang. MOESZ sammelte sie im Rétyi Nyir und erkannte sie auch bei Großwardein (Nagy Várad) wieder.

Viertes Kapitel.

Die floristischen Beziehungen der Bezirke der Ostkarpathen zueinander.

Die Verschiebung der regionalen Gliederung des Gebirges von Norden nach Süden zu bringt das in Fig. 29 dargestellte Profil zur Anschauung, wobei in der Zeichnung die früher (S. 186) gebrauchte Methode zur Anwendung kam, die Entholzung des Gebirges durch weiß gelassene Partien anzudeuten. Das obere Profil entspricht genau dem Kartenmaßstabe von 1 : 750 000; in Fig. 29 b mußte eine starke horizontale Verkürzung eintreten, die etwa einem Maßstabe von 1 : 1410 000 der Karte gleichkommen würde.

Aus einer Füllmasse, die einen indifferenten, ostkarpathischen Charakter besitzt, heben sich gewisse Gebirgsgruppen durch ihren Artenreichtum und die Zusammensetzung ihrer Flora scharf hervor. Die Waldkarpathen vermitteln noch den Zusammenhang mit der westlichen Gebirgsmasse; die Bistritzer Alpen, die Hargita, das Persánygebirge, die ostsiebenbürgischen Flyschkarpathen, das nordsiebenbürgische Mittelgebirge und die Pojana Ruszka stellen jenes Bergland dar, aus welchem vier Gruppen durch ihre Flora hervortreten. Dies sind

1. die Rodnaer Alpen;
2. der Bezirk der Moldauer Klippenkalke, dessen südliche Fortsetzung das Burzenländer Gebirge bildet;
3. der Bezirk des Domogled, dessen Flora noch deutlichere Beziehungen zeigt zur Biharia und dem siebenbürgischen Erzgebirge. Sie wären ohne Zweifel noch enger, wenn das Kalkmassiv des Domogled über die Baumgrenze emporstiege;
4. die transsylvanischen Alpen, vom Retyezát bis an die Grenze des Burzenländer Gebirges. Hierzu kommt endlich
5. das zentrale Hochland mit seiner Steppennatur.

Diese Gruppierung bringt die Abstufung der verwandtschaftlichen Beziehungen der ostkarpathischen Gebirge zueinander zum Ausdrucke. Wiederholt wurde früher schon darauf hingewiesen, daß im Osten eine Erhaltung alter Typen, die dem dacischen und pontischen Elemente angehören, in recht vollkommener Weise geschah, daß die Wirkung der Eiszeit die ehemalige Vegetation nicht ganz zu vernichten vermochte. Diese Erkenntnis läßt sich jetzt noch weiter dahin präzisieren, daß in den Rodnaer Alpen, auf den Gipfeln der Moldauer Klippenkalke und in den transsylvanischen Alpen vorzugsweise die Hochgebirgspflanzen, in der Domogled-

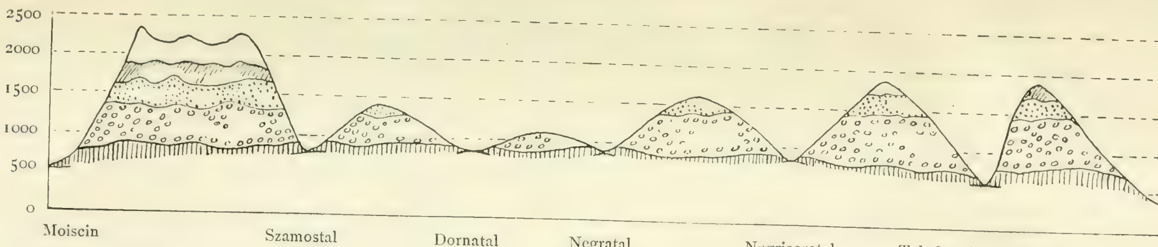


Fig. 29a. Profil der Ostkarpathen von Moiscin bis zum Çeahlău.

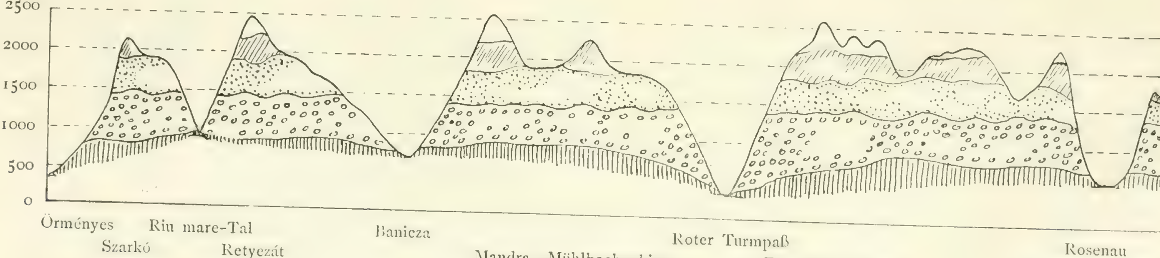
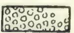


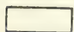
Fig. 29b. Profil der Südkarpathen von Örményes bis Rosenau (Rozsnyó).

 Kulturland

 Laubwald

 Fichtenwald

 Knieholz

 Alpine Region

gruppe, dem Bihargebirge und dem siebenbürgischen Erzgebirge die Sippen niederer Höhenlagen sich erhalten haben.

Zwei Wanderstraßen brachten also die Typen des dacischen und pontischen Elementes nach Norden; sie haben ihre Spuren noch heute erhalten. Die eine führt über das Bihargebirge, die zweite vom Retyezát nach Osten. In den westlichen Bergen der Retyezátgruppe schneiden sich beide Wege, und darauf ist sicherlich der Reichtum und die Mannigfaltigkeit der Flora in jenem Gebiete zurückzuführen. Es entbehrt nicht eines größeren Interesses, daß ähnlich, wie Syringa vulgaris, Lilium Jankae, Edraianthus Kitaibelii und manche andere Sippen nordwärts vordrangen, auch bestimmte Tiere sich desselben Weges bedienten, von Süden über die Biharia nordwärts gingen. Dr. F. PAX jun. berichtet mir hierüber bezüglich einer Lepidopteren-Gattung wie folgt:

»Die Gattung Erebia ist nach den Untersuchungen von HORMUZAKI[1]) in den Karpathen mit 20 Arten vertreten. Wenn man berücksichtigt, daß selbst die Alpen nur 27 Arten beherbergen und die gesamte paläarktische Fauna nur 62 Species aufweist, tritt die relativ reiche Entwicklung dieser Gattung in den Karpathen besonders deutlich hervor. Um so größere Beachtung verdient daher die Tatsache, daß die Karpathen keine einzige endemische Art besitzen; nur eine Aberration (E. manto ab. trajanus), über deren systematischen Wert die Meinungen freilich noch geteilt sind, ist vielleicht dem Kalkstocke des Rareu eigentümlich.

Sämtliche Erebia-Arten, die in den Karpathen vorkommen, sind auch in den Alpen heimisch, und der Umstand, daß in den Karpathen keine Neubildung von Arten stattgefunden hat, ist zweifellos darauf zurückzuführen, daß sie erst in relativ junger Zeit aus den Alpen eingewandert sind. Aus anderen Gebirgen haben die Karpathen keinen Zuzug erhalten: sie bilden für die Mehrzahl der Erebien die Ostgrenze der Verbreitung.

Unter den karpathischen Arten lassen sich zwei Gruppen unterscheiden: 1. Bewohner des Hügellandes und 2. alpine Formen. Die ersteren, die durch E. medusa, aethiops und ligea vertreten werden, nehmen nur geringes Interesse in Anspruch, da sie in ganz gleichmäßiger Verteilung von den Kleinen Karpathen bis zu den Gebirgen des Banats vorkommen. Von den 17 Hochgebirgsarten sind 9, nämlich E. epiphron, melampus, manto, oeme, goante, gorge, euryale, lappona und tyndarus, ebenfalls mehr oder weniger über den ganzen Karpathenzug verbreitet. Wie ihre Einwanderung erfolgt ist, läßt sich jetzt nicht mehr mit Sicherheit entscheiden. Anders verhält es sich dagegen mit den übrigen 8 alpinen Arten, deren Verbreitung aus folgender Tabelle zu ersehen ist.

---

1) Über die in den Karpathen einheimischen Arten der Gattung Erebia. Deutsch. Entom. Zeitschr. XIV (1901). 353.

	Westkarpathen	Waldkarpathen	Rodnaer Alpen	Transsylv. Alpen	Retyezát	Bihargebirge
pharte	+	—	—	—	—	—
mnestra	+	—	—	—	—	—
stygne	—	—	+	—	—	—
nerine	—	—	+	—	+	+
evias	—	—	—	—	—	+
melas	—	—	—	—	+	—
ceto	—	—	—	—	+	—
pronoe	—	+	—	—	+	—

Diese Erebia-Arten sind auf zwei verschiedenen Wegen nach den Karpathen eingewandert. Die einen (E. pharte und mnestra) drangen aus den Ostalpen direkt in die Westkarpathen ein, ohne diese südostwärts zu überschreiten. Die anderen hingegen haben die ostkarpathische Gebirgswelt besiedelt, und zwar mit Umgehung der Westkarpathen. Welchen Weg sie dabei eingeschlagen haben, lehrt mit großer Deutlichkeit die geographische Verbreitung von Erebia melas. Dieser Falter bewohnt die Alpen Krains, ist ferner aus Istrien, der Herzegowina und Montenegro nachgewiesen und in jüngster Zeit auch in Serbien aufgefunden worden. Liegt da nicht der Schluß nahe, daß diese Fundorte den Weg bezeichnen, auf dem E. melas ehedem einerseits in die Südkarpathen, anderseits in die Gebirge Griechenlands gelangte? Was für E. melas gilt, müssen wir in analoger Weise für die übrigen »ostkarpathischen« Erebia-Arten annehmen, nur daß uns diese Verhältnisse bei ihnen nicht so unverhüllt entgegentreten wie gerade bei E. melas.

In bezug auf ihre Verbreitung innerhalb der Ostkarpathen verhalten sich die einzelnen Erebia-Arten recht verschieden. Zwei von ihnen, E. melas und ceto, sind auf den äußersten Süden, das Retyezátgebirge (im weitesten Sinne) beschränkt. Die übrigen haben sich weiter nach Norden verbreitet, und zwar diente ihnen allen als Zugstraße der Westrand Siebenbürgens. So drang E. nerine vom Retyezát über das Bihargebirge bis in die Rodnaer Alpen vor, und zweifellos war dies auch der Weg, der ehedem E. stygne in die Rodnaer Alpen führte. Diese Art ist dann später in den übrigen Teilen der Ostkarpathen ausgestorben und hat sich nur im Quellgebiete des Vissó und der Goldenen Bistritz bis zur Gegenwart erhalten. Ich sammelte sie noch am Verfu Barnarului oberhalb Brosteni. Die gleiche Erklärung werden wir auch für das isolierte Vorkommen von E. evias im Bihargebirge in Anspruch nehmen können, einer Art, die den übrigen Teilen der Karpathen vollständig fehlt und selbst in den Alpen ostwärts nur bis nach Südtirol verbreitet ist. Merkwürdig könnte schließlich noch die Verbreitung von E. pronoe erscheinen, die bisher nur am Retyezát und in den Waldkarpathen (Pikuj) beobachtet worden ist. Es ist nicht gerade sehr wahrscheinlich, daß sie in dem dazwischenliegenden Gebiete gänzlich fehlt, jedenfalls dürfte sie dort aber zu den selteneren Erscheinungen gehören.«

So tritt hier eine beachtenswerte Übereinstimmung in der Verbreitung von ostkarpathischen Pflanzen und Tieren zutage. Die Analogie geht aber noch weiter. Auch bezüglich der Erebien zeigt sich die Unabhängigkeit der Besiedlung durch die Sippen des alpinen Elementes im Westen und Osten, die Existenz zweier durchaus verschiedener Zugangsstraßen, die aus den Ostalpen in die Westkarpathen und in die Südkarpathen führten.

Die siebenbürgischen Gebirge enthalten zahlreiche alte, präglaziale Bestandteile, und namentlich der Westrand bot der Erhaltung günstige Bedingungen. Den Rodnaer Alpen und der Gebirgsmauer des Südrandes brachte die Eiszeit einen Zuwachs von Sippen des boreal-arktischen, sibirischen und alpinen Elementes, in beschränkterem Maße dem Bezirke der Moldauer Klippenkalke und in noch geringerem Umfange der Biharia. Das zentrale Hochland besiedelte sich mit xerophilen Arten, wohl schon zu einer Zeit, zu welcher die Kämme der transsylvanischen Alpen und der Rodnaer Gebirge Gletscher trugen. Nur so erklären sich die Standorte jener sibirischen Arten, die in Siebenbürgen jetzt in der ganzen europäischen Flora allein begegnen, wie Allium obliquum oder Polygala sibirica (S. 259, 265).

Die früher (S. 188) bereits genannte pflanzengeographische Gliederung Österreich-Ungarns von A. v. HAYEK steht nur teilweise mit der in Karte II vorgeschlagenen Einteilung der Ostkarpathen in Übereinstimmung, obwohl sie sich auf die in Bd. I gezogenen Vegetationslinien im wesentlichen stützt. A. v. HAYEK unterscheidet im Osten der Kaschau-Eperieser Bruchlinie folgende Gebiete:

1. Europäisch-sibirisches Waldgebiet.
   - a) Pannonischer Eichenbezirk
     - Dacischer Gau, im wesentlichen das siebenbürgische Hochland umfassend;
     - Banater Gau, die niederen Höhenlagen unserer Bezirke 9—13 umfassend, von 9 aber nur die Gebiete im Westen des Roten Turmpasses;
   - b) Bezirk der Hochgebirgswälder
     - Dacischer Gau, die Randgebirge Siebenbürgens vom Roten Turmpasse bis zu den Rodnaer Alpen, sowie die Waldkarpathen umfassend;
     - Banater Gau, den Bezirk 9 im Westen des Roten Turmpasses und die westlichen Randgebirge Siebenbürgens umfassend.

2. Alpines Gebiet.
   - a) Ostkarpathischer Bezirk
     - Rodnaer Gau, die Waldkarpathen und Rodnaer Alpen einschließend;
     - Gyergyóer Gau, die Gebirge des Ostrandes umfassend vom Tölgyes- bis zum Tömöspasse;
     - Burzenländer Gau, die Kalkberge des Burzenlandes und die Fogaraser Alpen umfassend;

Banater Gau, die transsylvanischen Alpen im Westen des Roten Turmpasses;

Biharia-Gau, das Bihargebirge umfassend.

Die Verschiedenheit des prinzipiellen Standpunktes, den man bei pflanzengeographischen Gliederungen größerer Gebiete vertritt, erschwert auch in diesem speziellen Falle einen Vergleich beider Gruppierungen. Immerhin wird man den dacischen und Banater Gau des pannonischen Eichenbezirks im Sinne von A. v. HAYEK für natürliche Gebiete halten müssen; ersterer deckt sich mit dem von mir unterschiedenen Bezirk (14) des siebenbürgischen Hochlandes; der Banater Gau umfaßt die niederen Gebirgslagen, soweit sie im Areale der Silberlinde (siehe Karte II) liegen. Teile meiner Bezirke 9—12 gehören hierher, doch macht sich der Unterschied zwischeu diesen erst in den höheren Gebirgslagen geltend, auf die A. v. HAYEK hier keine Rücksicht nimmt.

Auch im »Bezirke der Hochgebirgswälder« tritt, wie verschiedentlich schon betont wurde, ein Gegensatz zwischen den von mir unterschiedenen Gebirgsgruppen wenig hervor. Wenn aber A. v. HAYEK hier die tiefe Furche des Roten Turmpasses dazu benutzt, um seinen dacischen und Banater Gau zu trennen, so halte ich diese Scheidung für nicht gerechtfertigt; ich würde höchstens die Waldgebiete der Domogledgruppe ausscheiden; denn der Retyezát trägt in seiner Waldzone ebenso wie die Pojana Ruszka und das Bihargebirge den Charakter ostkarpathischer Flora. Auch hier offenbaren sich die Unterschiede erst im höheren Gebirge.

Sehr unglücklich ist der Versuch A. v. HAYEKs aber bezüglich der Gliederung der alpinen Flora, weil in seiner Form die gegenseitigen Beziehungen und der entwicklungsgeschichtliche Zusammenhang gar nicht zum Ausdrucke kommen. Schon die Verschmelzung eines Übergangsgebietes, wie es die Waldkarpathen offenbar sind, mit dem so scharf charakterisierten Bezirke der Rodnaer Alpen scheint mir recht bedenklich. Noch weniger zu billigen wird nach der vorstehenden Darstellung die Vereinigung der Gebirge des siebenbürgischen Ostrandes zu einem »Gyergyóer Gau« sein. Man denke nur an den scharfen Gegensatz zwischen Bistritzer Alpen, Hargita und ostsiebenbürgischen Flyschkarpathen auf der einen Seite und dem Bezirke der Moldauer Klippenkalke anderseits. Die Kalkberge des Burzenlandes mit den Fogaraser Alpen zu einem »Burzenländer Gau« zu verschmelzen, wird nur dem gelingen, der die Flora dieser Berge gar nicht kennt. Die Beziehungen der Vegetation des Burzenlandes zeigen gegen Norden, nicht nach Westen hin. Wenn dazu noch das Mühlbachgebirge und der Retyezát von den Fogaraser Alpen abgeschieden und als Banater Gau zusammengefaßt werden, so steht das im schärfsten Gegensatze zu der Tatsache, daß die alpine Flora der ganzen transsylvanischen Alpen, vom Westen des Königsteins bis zur Alpe Szarkó bei Karánsebes, im hohen Maße übereinstimmt. Nur die Kalkberge der Domogled-Gruppe bis zur Peatra Closanilor heben sich schärfer ab. Der Bihargau endlich umfaßt zwei heterogene Glieder, die Biharia und das siebenbürgische Erzgebirge.

Anhang.

Nachträge zur Literaturübersicht.

(Bd I. 26.)

Die folgende Zusammenstellung enthält zunächst einige wenige Schriften, die mir zum größeren Teile zwar früher schon bekannt waren, aber bei der Herstellung des Berichtes aus irgend einem Versehen ausgefallen sind; die weitaus meisten der aufgezählten Nummern erschienen erst nach 1898.

Für die Geschichte der Erforschung der Karpathenflora bedeutet das Jahr 1902 einen wichtigen Wendepunkt durch die Begründung einer neuen Zeitschrift, die unter der Leitung A. v. DEGENS in erster Linie die ungarischen Verhältnisse berücksichtigt (Magyar botanikai Lapok). Sie dient systematischen Aufgaben in weiterem Sinne, also nicht nur floristischen Zwecken, und öffnet ihre Spalten ebenso den Studien über die Phanerogamen, wie den Abhandlungen über die niederen Gewächse. Auch pflanzengeographische Fragen finden in ihr eine eingehendere Erörterung. A. v. DEGEN hat sich dadurch ein großes Verdienst erworben; er bringt selbst zahlreiche Mitteilungen und bespricht die einschlägige, im Auslande vielfach schwer zugängliche Literatur in geeigneten Referaten.

Von einer speziellen Einteilung der Literatur wurde hier abgesehen; die Arbeiten werden nur nach drei Gesichtspunkten gruppiert:

1. Arbeiten, die sich auf das Gesamtgebiet beziehen,
2. Arbeiten, die nur die Westkarpathen berücksichtigen,
3. Arbeiten, die nur auf die Ostkarpathen Rücksicht nehmen.

Die botanische, auf die Karpathen bezügliche Literatur des letzten Jahrzehnts behandelt vielfach monographische Durcharbeitungen einzelner im Gebiete formenreich entwickelter Gattungen und polymorpher Arten. Hierher gehören die Studien von V. v. BORBÁS, A. v. DEGEN, G. GÁYER, A. v. HAYEK, E. HACKEL, S. JAVORKA, S. KUPCSOK, G. MOESZ, L. SIMONKAI, L. THAISZ, J. TUSZON, J. WITASEK, H. ZAHN. Sie legen das Hauptgewicht auf die karpathische Flora. Andere Arbeiten, wie die Studien von R. v. RAPAICS, R. SCHULZ, Z. v. SZABÓ, R. v. WETTSTEIN u. a., wurden hier fortgelassen oder im Texte zitiert, weil sie nicht in erster Linie die Karpathenflora berücksichtigen, wenn sie auch wichtige Gesichtspunkte für das Gebiet bringen.

Auch die Durchforschung der Thallophyten aus den Karpathen hat in den letzten zehn Jahren Fortschritte gemacht. J. A. BÄUMLER und F. BUBÁK behandeln die Pilze, S. VARGA und A. ZAHLBRUCKNER die Flechten, und die Arbeiten von F. FILARSZKY, R. GUTWIŃSKI, G. MOESZ und J. PANTOCSEK besprechen Gebiete der Algen.

In sehr erfreulicher Weise hat in neuerer Zeit die Bryologie der Karpathen in der Literatur eine bevorzugte Stelle sich erobert, so daß auch die Ostkarpathen aus dem Dunkel herauszutreten beginnen. Auf sie beziehen sich die Arbeiten von J. BAUMGARTNER, A. GEHEEB, J. GYÖRFFY, K. LOITLESBERGER, M. MATOUSCHEK, M. PÉTERFI, J. RÖLL, V. SCHIFFNER, F. STRAUB. RADIAN entdeckte am Bucsecs die neue Lebermoosgattung Bucegia.

Die floristische Erkenntnis der Westkarpathen wird durch zahlreiche Exkursionsberichte und zusammenfassende Standortsverzeichnisse erweitert und vertieft. In diesem Sinne müssen die Abhandlungen von K. BRANCSIK, K. BARTEL, V. v. BORBÁS, F. ČOKA, F. GOGELA, J. L. HOLUBY, F. PAX, K. RECHINGER, J. RÖMER, L. SIMONKAI, K. TOCL, J. WAGNER und G. WEEBER bewertet werden. Ein größeres Gewicht auf allgemeinere pflanzengeographische Verhältnisse legen die Arbeiten von F. FILARSZKY, J. PANTOCSEK, F. PAX und auch einzelne Studien von V. v. BORBÁS.

Bezüglich der Ostkarpathen liegen Ergebnisse der botanischen Durchforschung vor von K. CHYZER, der aber auch Teile der Westkarpathen berücksichtigt, ferner von J. BARTH, G. GRECESCU, Z. J. PANŢU G. PRODÁN, H. WAGNER. Allgemeiner pflanzengeographisch gehalten sind die Schriften von A. v. DEGEN, F. PAX und A. PROCOPIANU-PROCOPOVICI.

J. RÖMER lieferte ein auch für den Laien sehr brauchbares Buch über die Flora von Kronstadt, das eine geeignete Zahl Charakterpflanzen bildlich darstellt. Aus der Feder von G. GRECESCU und H. ZAPAŁOWICZ stammt je ein Conspectus der Flora Rumäniens und Galiziens.

Auch pflanzengeographisches Interesse besitzen die geologischen Studien VICTOR UHLIGS. An sie schließen sich die paläontologischen Arbeiten von M. GREISINGER, F. PAX, M. STAUB und J. TUSZON.

1. Arbeiten, die sich auf das Gesamtgebiet beziehen.

BORBÁS, V. v., A szerpentinszirti bodorka. — Temész. Közl. XLVI (1898). 65.
—— ——, A hazai Melilotus ismeretéből. — Magyar botan. Lapok I (1902). 101.
—— ——, Kárpátunknak néhány ismeretlen szép Primulája. — A Kert VII (1901). 145.
—— ——, A hazai Primulák földrajzi elterjedése. — Temész. Füzet. XXIV (1901). 458.
—— ——, Über die Soldanella-Arten. — Beihefte botan. Zentralbl. X (1901). 279.
—— ——, A fogörömfű hazai fajairól. — Temész. Füzet. XXI (1898). 441.
BUBÁK, F., Adatok Magyarország gombaflórájához. — Növén. Közlem. VI (1907). Beibl. 19.
DEGEN, A. v., Über Crocus banaticus . . . — Magyar botan. Lapok V (1906). 113.
—— ——, A Magyar Korona országainak tizenkét új növénye. — Ebenda VI (1907). 122.
DOMIN, K., Fragmente zu einer Monographie der Gattung Koeleria. — Ebenda III (1904). 174.
GÁYER, G., A Toxicum-féle sisakvirágok hazánkban. — Ebenda V (1906). 122.
—— ——, Aconita Lycoctonoidea . . . — Ebenda VI (1907). 286.

Gáyer, G., Néhány megjegyzés a Plagiostigma csoportba tartozó hazai ibolyákról. — Ebenda VII (1908). 39.

Györffy, J., Floristische Mitteilungen insbesondere zur Kenntnis der Flora von Siebenbürgen. — Ebenda III (1904). 42.

Hackel, E., Die karpathischen Trisetum-Formen. — Ebenda II (1903). 101.

Hayek, A. v., Die Centaurea-Arten Österreich-Ungarns. — Denkschr. Akad. Wiss. Wien math.-naturw. Kl. LXX (1901). 585.

—— ——, Pflanzengeogr. Gliederung Österreich-Ungarns. — Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien LVII (1907). 223.

Hollós, L., A nyári és fehér szarvasgomba termőhelyei Magyarországban. — Növén. Közl. II (1903). 8.

—— ——, Die Gasteromyceten Ungarns. — Leipzig 1904.

Jávorka, S., Hazai Onosma fajaink. — Ann. Mus. hung. IV (1906). 406.

Klapálek, Fr., Zpráva o výsledcích cesty do Transsylvánských Alp a Vysokých Tater. — Věst. Česk. Akad. Prah. XIII (1904). 719.

Matouschek, F., Additamenta ad Floram bryologicam Hungariae. — Magyar botan. Lapok II (1903). 94, 157; IV (1905). 78.

Moesz, G., Die Elatinen Ungarns. — Ebenda VII (1908). 2.

Pantocsek, J., Uj Bacillariák leirása. — Verh. Vereins Natur- u. Heilkunde Preßburg N. F. XVI (1905). 3.

Pax, F., Seltenere Pflanzen der Karpathen. — 83. Jahresber. Schles. Gesellschaft Breslau (1905). Zool.-bot. Sektion 39.

—— ——, Beiträge fossil. Flora der Karpathen. — Englers bot. Jahrb. XXXVIII (1906). 272.

Péterfi, M., Magyarország tőzegmohai. — Növén. Közlem. III (1904). 137.

—— ——, Adatok hazánk Sphagnum-flórájához. — Magyar. bot. Lapok V (1906). 260.

—— ——, A Magyarországi Weisia-fajokról. — Növén. Közlem. II (1903). 27.

Schneider, G., Die Westsudeten im Vergleiche mit den Centralkarpathen. — Riesengebirge in Wort und Bild XV (1895). 44 u. f.

Schur, F., Phytographische Mitteilungen. — Verhandl. naturf. Ver. Brünn XXXVI (1897) 152; XLI (1903). 183; XLII (1904). 202.

Simonkai, L., Die in Ungarn wachsenden Ulmus-Arten. — Botan. Zentralbl. LXXXI (1900). 330

—— ——, Magyarország Kökörcsinei. — Magyar botan. Lapok V (1906). 169.

—— ——, A Magyar Királyság területén honos Pulmonariaák fajai. — Növén. Közlem. III (1904). 100.

Staub, M., Über Planera Ungeri. — Botan. Zentralbl. LXXXI (1900). 331.

—— ——, A másodvirágzású növényekről. — Növén. Közlem. LVI (1899). 153; LVIII (1900). 241.

—— ——, Vázlat Magyarország flórájának prehistóriájából. — Termész. Közlem. XXV (1893). 193.

—— ——, Uj bizonyiték a Nymphaea Lotus magyar honossága mellett. — Növén. Közlem. II (1903). 1.

Straub, F., Neuere Beiträge Laubmoosflora Ungarns. — Növén. Közlem. VI (1907). Beibl. 63.

Thaisz, L. v., Über Sesleria Bielzii. — Magyar botan. Lapok II (1903). 238.

Uhlig, V., Bau und Bild der Karpathen. — Wien und Leipzig 1903.

Wagner, J., Notae prelimin. in Centaureas. — Magyar botan. Lapok VI (1907). 109.

—— ——, Adatok hazánk flórájához. — Termész. Füzet. XXI (1898). 179.

Witasek, J., Studien über einige Arten aus der Verwandtschaft der Campanula rotundifolia. — Magyar botan. Lapok V (1906). 236.

Wolcsánszky, J., Adatok Magyarország lombos mohainak ismeretéhez. — Növén. Közlem. IV (1905). 28.

Zahn, Beiträge zur Kenntnis Archhieracien Ungarns. — Magyar botan. Lapok V (1906). 62; VI (1907). 212.

Zapałowicz, H., Conspectus Florae Galiciae criticus. — Krakow 1906.

—— ——, Uwagi krytyczne nad roślinnością Galicyi. — Bull. intern. Acad. Kraków 1904. 162, 302, 394.

2. Arbeiten, die sich auf die Westkarpathen beziehen.

Baer, H., Zu den Vegetationsbildern: Frühlingsflora auf dem Gipfel der Babia Góra. — Jahrb. Sekt. Bielitz-Biala Beskiden-Ver. 1907. 95.

Bäumler, J. A., Beiträge Kryptogamenflora Preßburger Komit. — Verh. Vereins Natur- u. Heilkunde Preßburg. N. F. XIV (1903). 31.

Bartel, K., Adatok a Baba hegycsoport és Környéke növényzetének ismeretéhez. — Cfr. Magyar botan. Lapok II (1903). 348.

Baumgartner, J., Bryolog. Exkursion in das Gebiet der Preßburger Karpathen. — Verh. Vereins Natur- u. Heilkunde Preßburg. N. F. XIII (1902). 17.

Bezdek, J., Adatok Szentgyörgy edényes növényeihez. — Pozsony 1904/05.

Borbás, V. v., Pirostobzu Kárpáti fenyő. — A Kert. VI (1900). 729.

—— ——, Picea ellipsoconis. — Magyar botan. Lapok I (1902). 26.

—— ——, Sesleria varia var. pseudoelongata. — Ebenda 29.

—— ——, A Veterna Hola növényzete. — Földr. Közlem. VIII (1900). 257.

—— ——, A Fátrahegység nemzeti és növényzeti alapon. — Budapesti V kerületi állami föreáliskolának huszonhatodik évi ért. 1898.

—— ——, Természet-alkotta hegyi virágos kert. — A Kert. IV (1898). 46.

—— ——, A Tátra flórájáról. — Termész. Közlem. XXXIV (1902). 369.

—— ——, Abauj-Torna vármegye flórája. — Magyarország Vármegyéi és városai. 1898. 439.

Brancsik, K., Botanische Exkurse im Jahre 1899. — Jahrb. naturw. Vereins Trencsin. Komit. 1899. 155.

—— ——, Botanische Exkursionen während der Jahre 1900 und 1901. — Ebenda 1901. 118.

Chyzer, K., Adatok északi Magyarország, Különösen Zemplénmegye és Bártfa város flórájához. — Magyar botan. Lapok IV (1905). 304.

Čoka, Fr., Příspěvky ku květeně moravské. — Prostějově 1907.

Degen, A. v., Entdeckung von Elyna Bellardi in der Hohen Tátra. — Magyar botan. Lapok V (1906). 109.

—— ——, Heliosperma alpestre in der Hohen Tátra. — Ebenda IV (1905). 90.

Dénes, F., Geologie des Tátragebirges. — Jahrb. ungar. Karpathenver. XXIX (1902). 53.

Fekete, Z., Növényföldrajzi megfigyelések a Magas Tátrában. — Erdész. Kiserl. Selmeczbánya IV (1901). 1.

—— ——, Növényföldrajzi megfigyelések a Kőzép Tátrából. — Ebenda IV (1902). 55.

Filarszky, F., Beiträge zur Algenvegetation des Pieningebirges. — Hedwigia XXXIX (1900). 133.

—— ——, Das Pieningebirge und seine Flora. — Jahrb. ungar. Karpathenver. XXV (1898). 30.

Greisinger, M., A Gánóczi cölöpépítményekről. — Szepesi orvos-gyógysz. egylet 1906.

Gogela, F., Pflanzen aus den mährischen Karpathen. — Verh. naturf. Vereins Brünn XL (1902). 37.

—— ——, Z Květeny Smrku a Lyse hory. — Wall. Meseritsch 1903.

—— ——, Květena Beskyd moravských. — Časopis vlast. mus. spol. Olmütz 1903. 109.

—— ——, Flora von Rajnochowitz. — Verh. naturf. Vereins Brünn XXXIX (1901). 65.

—— ——, Z Květeny Javornika u Rajnochovic. — Věstnik Klub. přirodovědeckého X (1907). 43.

Greschik, V., Die Trüffeln der Hohen Tátra. — Jahrb. ungar. Karpathenver. XXV (1898). 100.

Gutwiński, R., Algae in itinere per montem Babia Góra collectae. — Spraw. Kom. fiz. Akad. Krakow 1898.

Györffy, J., Entdeckung des Amphidium lapponicum in der Hohen Tátra. — Magyar botan. Lapok V (1906). 285.

—— ——, A Buxbaumia előfordulásáról hazánkban. — Ebenda III (1904). 250.

—— ——, Vorkommen der Molendoa Hornschuchiana in Ungarn. — Ebenda V (1906). 302; VI (1907). 311.

—— ——, Bryologische Notiz. — Ebenda II (1903). 301.

—— ——, Bryologiai adatok a Magas Tátra flórájához. — Ebenda VII (1908). 61.

GYÖRFFY, J., Bryologische Beiträge zur Flora der Hohen Tátra. — Ebenda IV (1905). 276; V (1906). 25, 210; VI (1907). 34. — Hedwigia XLVI (1907). 262.
—— ——, A Magas Tátrán gyüjtött néhány virágos nővények új termőhelyi adata. — Növén. Közlem. V (1906). 61. — Cfr. Magyar bot. Lapok V (1906). 43.
HOLLÓS, L., Nógrádmegye főldalatti gombái. — Növén. Közlem. II (1903). 132.
HOLUBY, J. L., Asperula odorata var. angustifolia. — Magyar botan. Lapok I (1902). 28.
—— ——, Erigeron acer und seine Varietäten in der Flora der Trentschiner Karpathen. — Deutsch. botan. Monatsschr. XXI (1903). 115.
—— ——, Floristisches aus dem Trencsiner Komitate. — Jahrb. naturw. Ver. Trencsiner Kom. 1904/05. 115.
—— ——, Miscellen aus dem Bošacztale. — Ebenda XXVII—XXVIII (1906). 207.
—— ——, Floristische Bemerkungen aus Bösing. — Verh. Vereins Natur- u. Heilkunde Preßburg N. F. XIII (1902). 37.
—— ——, Dvarazy na Tematine. — Slovenské Pohlady 1902. Nr. 10.
—— ——, Kleine Beiträge zur Flora des Preßburger Komitats. — Verh. Vereins Natur- und Heilkunde Preßburg N. F. XII (1901). 1.
—— ——, Reise von Nemes Podhragy zum Kl. Kriván. — Trencsénm. termt. társ. évk. XXV—XXVI (1907). 29.
KAROLINY, M., Die Klamm im Großen Sokol. — Jahrb. ungar. Karpathenver. XXVI (1899). 1.
KMET, A., Wie man botanische Monographien fabriziert. — Deutsche botan. Monatsschr. XVI (1898) 127; XVII (1899). 163.
KORNHUBER, G. A., Der Thebener Kobel. — Verh. Vereins Natur- und Heilkunde Preßburg N. F. X (1899). 57.
KRZEMIENIEWSKI, S., Les prairies de Raba Wyźnia, de Zakopane et de Kościeliska. — Spraw. Kom. fiz. Kraków XXXVI (1902). 24.
—— ——, Sur les prairies naturelles et les pâturages dans le Tátra. — Ebenda XXXVII (1903). 207.
KUPCSOK, S., Beiträge zur Kenntnis der Rubusflora von Bakabánya. — Magyar botan. Lapok VI (1907). 239.
—— ——, Viola epipsila in Ungarn. — Ebenda V (1906). 380.
MATOUSCHEK, F., Bryologisch-floristische Beiträge aus Mähren und Öst. Schlesien. — Verh. naturf. Vereins Brünn XXXIX (1901). 19; XL (1902) 65; XLII (1904). 5.
—— ——, Beiträge zur bryol. Floristik von Rajnochowitz. — Zeitschr. mähr. Landesmus. Brünn III (1903). 113.
—— ——, Zur Kenntnis der Laubmoose aus dem Süden des Trentschiner Komitats. — Verh. Vereins Natur- u. Heilkunde Preßburg N. F. XIII (1902). 43.
MEDRECZKY, J., Adatok a tiszafa termőhelyeihez hazánkban. — Termész. Közlem. (1896). 33.
PANTOCSEK, J., Adatok Pozsony város és vidéke moszatvirányához. — Verh. Vereins Natur- u. Heilkunde Preßburg N. F. XIII (1902). 67.
—— ——, Adatok Nyitra megye moszatvirányához. — Ebenda X (1899). 98.
—— ——, A Szliácsi finom Andesittufa Bacilláriái. — Ebenda XV (1904). 3.
—— ——, Beschreibung und Abbild. der foss. Bacillarien des Andesittuffes von Szliács. — Berlin 1903.
—— ——, Trifolium Haynaldianum. — Österr. botan. Zeitschr. XXVIII (1878). 382.
—— ——, Pozsony és kőrnyékének természetrajzi viszonyai (1856—1906). — Emlékmű. Kiadja a pozsonyi Orvos-Termész. Egyesűlet. 1907. 181. — Vgl. hierzu Magyar botan. Lapok VII (1908). 84.
—— ——, Nyitravármegye flórája. — Magyarország Vármegyéi és városai 1898. 353.
PAX, F., Vegetation der Babia Góra. — Mitt. Beskidenvereins 1905.
—— ——, Vegetation der Hohen Tátra. — Herausgegeb. v. Sekt. Schlesien ungar. Karpathenvereins Breslau (ohne Jahreszahl).
—— ——, Fossile Flora von Gánócz bei Poprád. — Növén. Közlem. IV (1905). Beibl. 19.
—— ——, Fossile Flora aus der Hohen Tátra. — 83. Jahresb. Schles. Gesellsch. Breslau (1905). Zool.-bot. Sekt. 19.

PÉTERFI, M., Fissidens Arnoldi in der ungar. Laubmoosflora. — Botan. Zentralbl. LXXXI (1900). 337.
PODPĚRA, J., Výsledky bryologického výzkumu Moravy za rok 1906/07. — Bericht. Komm. naturwiss. Durchforsch. Mährens. Brünn 1907.
—— ——, Floristické poznámky. — Přírodvědecky Klub v Prostějově 1904; 1907.
RECHINGER, K., Botanische Beobachtungen im Schur bei St. Georgen. — Verh. Vereins Natur- u. Heilkunde Preßburg N. F. XIII (1902). 30.
RÖLL, J., Beiträge zur Laubmoos- und Torfmoosflora der Hohen Tátra. — Hedwigia XLIII (1904). 132.
RÓTH, R., Különös fenyőalak a Magas Tátraban. — Növén. Közlem. IV (1905). 16.
SCHIFFNER, V., Über das Vorkommen von Bucegia romanica in Ungarn. — Magyar botan. Lapok VII (1908). 36.
SCHLESINGER, W., Ein aussterbender Baum in den Beskiden. — Jahrb. Sekt. Bielitz-Biala Beskidenver. 1907. 56.
SIMONKAI, L., Hauptergebnisse einer zweitägigen Exkursion in der Umgebung von Pozsony. — Magyar botan. Lapok V (1906) 306.
—— ——, Adatok Pozsony város és vidéke flórájához. — Ebenda VI (1907). 139.
—— ——, Zur Flora des Kraloväner Moores. — Ebenda V (1906). 309.
TOCL, K., Beitrag zur Flora Nordungarns. — Sitzber. böhm. Gesellsch. Wiss. Prag. Mathem.-naturw. Kl. 1900.
TUZSON, J., A Tarnóczi Kövültfa (Pinus tarnocensis). — Termész. Füzet. XXIV (1901). 273.
VARGA, S., Gömör vármegye zuzmóflórájának . . . — Diss. Kolozsvár 1906.
WAGNER, J., Gefäßpflanzen des Turóczer Komitats. — Jahrb. ungar. Karpathenver. XXVIII (1901). 1.
WEBER, S., Das Ziepser Schneegebürg durch Georgium Buchholtz. — Leutschau 1899.
—— ——, Dr. Samuel Genersich. — Jahrb. ungar. Karpathenver. XXXIII (1906). 56.
WEEBER, G., Flora von Friedeck und Umgebung. — Progr. Friedeck 1903.
ZAHLBRUCKNER, A., Zur Flechtenflora des Preßburger Komitats. — Verh. Vereins Natur- und Heilkunde Preßburg N. F. VIII (1897). 19; X (1899). 16.
—— ——, Neue Beiträge zur Flechtenflora des Pozsonyer Komitats. — Ebenda XVI (1905). 119.

3. Arbeiten, welche sich auf die Ostkarpathen beziehen.

ANDREICS, J., und BLASCHECK, A., Zsyltaler Gruben. — Österr. Zeitschr. Berg- und Hüttenwesen 1906 (Sep.-Abdr.).
ARZ, G., Geologische und andere Beobachtungen längs der Straße von Bistritz nach Romuli. — Jahrb. siebenb. Karpathenvereins XVIII (1898). 1.
BARTH, J., Flora des Hargitagebirges und seiner nächsten Umgebung. — Magyar botan. Lapok II (1903). 318; IV (1905). 8.
BINDER, J., Ausflug zu den Zirbelkiefern beim Zibinjäser. — Jahrb. siebenbürg. Karpathenvereins XXIII (1903). 13.
BŁOCKI, BR., Notiz über einen neuen Bürger der ostgalizischen Karpathenflora. — Österr. botan. Zeitschr. LVI (1906). 166.
BOBJAK, H., Pryčynhy do lichenologii schidnoi Halyčyny. — Zbirn. Sekc. Mat. Prirod. Likarsk VII (1901). 1.
BORBÁS, V. v., Anemone baldensis in Hungariae montibus nulla. — Magyar botan. Lapok III (1904). 50.
CZIHAK, J. v., und SZABÓ, Heil- und Nahrungsmittel, Farbstoffe, . . ., welche Ostrumänen, Moldauer und Wallachen aus dem Pflanzenreiche gewinnen. — Flora XLVI (1863). 151.
DEGEN, A. v., Carex rupestris. — Magyar botan. Lapok I (1902). 90.
—— ——, Wächst Carex lagopina in Siebenbürgen? — Ebenda II (1903). 223.
—— ——, Zwei neue Standorte des Trisetum macrotrichum. — Ebenda IV (1905). 143.

DEGEN, A. v., Sempervivum Simonkaianum. — Ebenda I (1902). 134.

—— ——, A Prangos carinata morfologiai és biologiai . . . — Termész. Közlem. XXXVI (1896). 8.

—— ——, Saussurea Porcii. — Magyar botan. Lapok III (1904). 311.

—— ——, Ujabb adatok Magyarország délkeleti flórájához. — Termész. Közlem. XXXVI (1896). 36.

—— ——, Flora von Herkulesbad. — Budapest 1901.

DRAGHICÉNU, M., Erläuterungen zur geologischen Übersichtskarte des Königreichs Rumänien. — Jahrb. geol. Reichsanst. Wien XL (1890). 399.

EDEL, J., Bemerkungen über die Vegetation in der Moldau. — Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien III (1853). 27.

FÜRBER, F., Eine neue Paringtour. — Jahrb. siebenb. Karpathenvereins XXIII (1903). 24.

GEHEEB, A., Bryologische Fragmente. — Allgem. botan. Zeitschr. V (1899). Beiheft 20.

GRECESCU, G., Conspectul Florei Romaniei. — Berlin 1898.

—— ——, Plantele indigene din Romaniea. — Bukarest 1899, 1900.

GYÖRFFY, J., Bryologische Notizen. — Magyar botan. Lapok II (1903). 148.

—— ——, Bryologische Daten zur Kenntnis des Florengebietes von Siebenbürgen. — Ebenda III (1904). 125.

—— ——, Dicranum Sendtneri a Magyar flórában. — Növén. Közlem. VII (1908). 5.

—— ——, A Magyarföldi flóra új Gymnadenia faja. — Ann. Mus. hung. II (1904). 237.

—— ——, A Rhododendron myrtifolium. — Kolozsvár 1904.

—— ——, Négy ritkább növény új termőhelye Erdélyben. — Magyar botan. Lapok II (1903). 97.

—— ——, Neue Fundorte einiger Pflanzen in Siebenbürgen. — Ebenda 211.

HACKEL, E., Über Alopecurus laguriformis. — Ebenda I (1902). 97.

HORMUZAKI, C. v., Schmetterlinge der Bukowina. — Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien XLVII (1897); XLVIII (1898); XLIX (1899); LII (1902); LIV (1904); LVII (1907).

KOVRIG, S., et ORNSTEIN, J., Index Florae Szamosujvariensis. — Szamos Ujvár 1899.

LOITLESBERGER, K., Verzeichnis der gelegentlich einer Reise im Jahre 1897 in den rumänischen Karpathen gesammelten Kryptogamen. — Ann. naturhist. Hofmuseum Wien XIII (1898). 189.

MANULJAK, J., Pryčynok do risIni Karpat. I. — Przemysl 1904 05.

MARTONNE, E. DE, Histoire de la vallée du Jiu. — Compt. rend. Acad. Paris CXXIX (1899). 978.

—— ——, Recherches sur la période glaciaire dans les Karpates méridionales. — Compt. rend. Acad. Paris CXXIX (1899). 894; Bull. Soc. sciint. Bucuresci IX (1900). No. 14.

MOESZ, G., Brassó allóvizeinek mikroszkopikus növényzete. — Brassó 1902.

—— ——, Brassó vidékének levegőn és folyó vizben élő moszatjai. — Brassó 1904.

—— ——, Adatok ez Aldrovanda vesiculosa ismeretéhez. — Ann. Mus. hung. V (1907). 324.

—— ——, A Szászhermányi láp. — Brassói lapok 1905. 150.

—— ——, A Brassóban előforduló közönségesebb virágos . . . — Brassó 1904.

—— ——, Referat über RÖMER, Flora des Schulers. — Növén. Közlem. 1907. 130.

PALMHERT, L., Prunkseite des großen Königsteins. — Jahrb. siebenb. Karpathenvereins XXIII (1903). 1.

PANȚU, Z. C., Contribuțiune la Flora Bucegilor. — Anal. Acad. rom. ser. 2. XXIX (1907). 281.

—— —— și PROCOPIANU-PROCOPOVICI, A., Contribuțiune la Flora Ceahlaului. — Bull. herb. Inst. Bucarest 1901, 1902.

PÁTER, Egy erősszagú gyomnővény. — Termész. Közlem. XXXV (1896). 189.

PAWLITSCHEK, A., Einige Eigentümlichkeiten der Bukowiner Insektenfauna. — Jahresb. I. Staatsgymn. Czernowitz 1902.

PAX, F., Neue Pflanzenformen aus den Karpathen. — Österr. botan. Zeitschr. LI (1901). 109.

—— ——, Pflanzengeographische Gliederung Siebenbürgens. — ENGLERS botan. Jahrb. XXXIII (1903). Beibl. 73. 17.

—— ——, Der Ostrand Siebenbürgens. — 81. Jahresber. Schles. Gesellsch. Breslau 1904. Zool.-bot. Sekt. 18.

—— ——, Tertiärflora des Zsiltales. — ENGLERS botan. Jahrb. XL (1908). Beibl. 93. 49.

Pax, F., Tertiärpflanzen aus Siebenbürgen. — 85. Jahresber. Schles. Gesellsch. Breslau 1908. Zool.-bot. Sekt. 21.

—— ——, Bambusium sepultum. — Ebenda 19.

Pax, F., jun., Lepidopterenfauna der Rodnaer Alpen. — 84. Jahresber. Schles. Gesellsch. Breslau 1906. Zool.-botan. Sekt. 42.

Péterfi, M., Über siebenbürgische Fissidens-Arten. — Magyar botan. Lapok I (1902). 89.

—— ——, Hedwigia albicans var. pulvinata. — Ebenda 317.

—— ——, A Physcomitrella Hampei hazai előfordulása. — Ebenda 257.

—— ——, Adatok Erdély lombosmohflórájához. — Ebenda II (1903). 288.

—— ——, Bryologiai Közlemény. — Ebenda III (1904). 116; Növén. Közlem. II (1903). 173.

—— ——, Hunyadmegye lombosmohái. — Hunyadm. tört. és rég. társ. XIV. évk. (1904). 73.

—— ——, Adatok Románia lombosmohflórájához. — Magyar. botan. Lapok III (1904). 241.

Prodán, G., A Daphne Blagayana újabb termőhelyei Romániában. — Ebenda V (1906). 301.

—— ——, Erdélyben, Kölönösen a Mezőségen néhány ritkábban előforduló nővény termőhelye. — Ebenda 31.

—— ——, Adatok Románia flórájához. — Ebenda VI (1907). 51.

Rochel, A., Plantae Banatus rariores. — Pestini 1828.

Röll, J., Beiträge zur Moosflora der transsylvanischen Alpen. — Hedwigia XLII (1903). Beibl. (297).

—— ——, Beiträge zur Laubmoosflora von Herkulesbad. — Ebenda XLI (1902). 215.

Römer, J., Aus der Pflanzenwelt der Burzenländer Berge. — Wien 1898.

—— ——, Die Flora des Schulers. — Jahrb. siebenb. Karpathenvereins XXV (1905). 145.

Romer, E., Kilka wycieczek w źródliska Bystrzyci . . . — Kosmos (Lemberg) 1904. 439.

—— ——, Epoka lodowa na Swidowku. — Bull. intern. Acad. Cracovie. Anzeiger Akad. Wiss. Krakau 1905 (1906). 797.

Siegmeth, K., Das Rozsály-Gutin-Gebirge. — Jahrb. ungar. Karpathenvereins XXV (1898) 1.

—— ——, Wanderungen im siebenbürgischen Erzgebirge. — Ebenda XXVII (1900). 1.

Simonkai, L., Nehány észrevétel Vinna és Homonna vidékének flórájára. — Magyar botan. Lapok VI (1907). 229.

Staub, M., Tertiäre Pflanzen von Felek bei Klausenburg. — Jahrb. ungar. geol. Anst. VI (1883). 263.

—— ——, Sabal major a Maros völgyéből. — Földt. Közlem. XIX (1889). 258.

Thaisz, L., Festuca dalmatica in Ungarn. — Magyar botan. Lapok I (1902). 110.

—— ——, A hazai flórának új polgára (Astragalus depressus). — Ebenda 24.

—— ——, Schollera paludosa var. nana. — Ebenda IV (1905). 337.

Tuzson, J., A Nymphaea Lotus-csoport morfologiája és rendszertani tagolódása. — Math. term. értesitő XXV (1907).

Unverricht, C., Zur genauen Bestimmung der Heimat des Flieders. — Kattowitz 1874.

Vladescu, M., Cryptogamele vasculare din Romania. — Bull. Herb. Inst. bot. Bucarest I.

Wagner, H., Eine Exkursion in der Umgebung von Gyímes. — Allgem. botan. Zeitschr. V (1899). 42.

—— J., Uj búzavirág-keverékfajok. — Magyar botan. Lapok II (1903). 281.

Wołoszczak, Eu., Hieracium pojoritense. — Ebenda III (1904). 21.

Zahlbruckner, A., Verzeichnis der . . . von K. Loitlesberger in den rumänischen Karpathen gesammelten Lichenen. — Ann. naturhist. Hofmuseum Wien XIX (1904). 1.

Erst während des Drucks bekannt gewordene Arbeiten.

Degen, A. v., Primula Baumgarteniana. — Magyar botan. Lapok VII (1908). 92.

Györffy, J., Dicranum Sendtneri a Magyar flórában. — Növén. Közlem. VII (1908). 5.

—— ——, Über neuere Standorte von Coscinodon cribrosus in Siebenbürgen. — Magyar botan. Lapok VII (1908). 137.

Györffy, J., Additamenta ad floram bryologicam Hungariae sept. — Revue bryol. XXXV (1908). 38.

—— ——, Bryologische Beiträge zur Flora der Hohen Tátra. — Magyar botan. Lapok VII (1908). 171.

—— ——, Adatok a Magas Tátra növényeinek ismeretéhez. — Ebenda 245.

Henrich, K., Beitrag zur Glazialflora Siebenbürgens. — Verh. Mitt. siebenb. Ver. Naturw. Hermannstadt LVII (1908). 78.

—— ——, Beitrag zur Tertiärflora Siebenbürgens. — Ebenda 79.

Hulják, J., Adatok a magyar északnyugati felvidék flórájához. — Magyar botan. Lapok VII (1908). 241.

Moesz, G., Székely és csángó növénynevek. — Magyar Nyelvör IV (1907).

Proszynski, K., Rośliny nowe dla flory polskiej. — Pamiet. fizyogr. Warschau XIX. 3. (1907). 81.

Quint, J., A trencséntepliczi tó kovamoszatai. — Növén. Közlem. VII (1908). 13.

Römer, J., Auf den ungarischen Rigi. — Jahrb. siebenbürg. Karp.-Ver. XXXVIII (1908). 1.

Simonkai, L., Revisio nomenclaturae Nymphaeacearum in Hungaria spontanearum. — Magyar botan. Lapok VII (1908). 129.

—— ——, Növényföldrajzi vázlatok hazánk flórája köréből. — A Magyar Orvosok és términész. XXXIV vándorgyűlésének munk. 1907. 243.

Ungar, Karl, Botanischer Ausflug in das Rodnaer Gebirge. — Verh. Mitt. siebenb. Ver. Naturw. Hermannstadt LVII (1908). 80.

Woloszczak, Eu., Wo liegt die Kaschau-Eperieser Bruchlinie? — Magyar botan. Lapok VII (1908). 110.

Zahn, K. H., Beiträge zur Kenntnis der Hieracien Ungarns und der Balkanländer. — Ebenda 113.

Nachträgliche Ergänzungen.

Eine kurze Exkursion nach der Bukowina, der Moldau und Siebenbürgen, die ich während des Druckes unternahm, lieferte einige Ergebnisse, die hier zur Ergänzung der vorstehenden Darstellung mitgeteilt werden sollen.

1. Zu Seite 25.

Das Material fossiler Pflanzen, das im naturhistorischen Museum zu Hermannstadt (Nagy Szeben) von Füle und Bibarczfalva aufbewahrt wird, zeigte in den Sphärosideritknollen von Füle auch den Abdruck einer Vitis, die mit V. tokajensis verwandt sein dürfte. Ein Typus, von dem sich V. vinifera meiner Meinung nach ableitet, ist dadurch auch in Siebenbürgen nachgewiesen worden. — Vgl. das auf S. 28 Mitgeteilte.

2. Zu Seite 26.

Eine meiner letzten Exkursionen galt dem Tirnovatale bei Borszék, um die dort liegenden Tertiärpflanzen, von denen so gut wie nichts bekannt war, zu studieren. Mit freundlicher Unterstützung der dortigen Bergwerksdirektion gelang es mir, eine Sammlung von Abdrücken zusammenzubringen. Frl. Stud. rer. nat. ELISABETH JUNGELS unterzog sich in meinem Institute der Mühe, die Pflanzen zu bestimmen. Somit besteht nach meinen bisherigen Aufnahmen die Flora fossilis von Borszék aus folgenden Arten; sie liegen, in einem weichen, fetten Tone eingebettet, unmittelbar über den Kohlenflözen.

Pinus spec. Eine mit zwei Nadeln am Kurztriebe versehene Art, deren nähere Bestimmung bei dem Fehlen von Samen oder »Zapfen« unmöglich wird.

Glyptostrobus europaeus, häufig in einzelnen Zweigen.

Myrica lignitum, Blattabdrücke; vielleicht auch Reste von Steinfrüchten.

Castanea Kubinyi, die häufigste Pflanze von Borszék, in zahlreichen Blättern nachgewiesen.

Fagus Feroniae, nicht selten in Blattabdrücken erhalten.

Quercus mediterranea, Blattabdruck.

Quercus spec. — Ein lederartiges, relativ langgestieltes, ganzrandiges, am Grunde auffallend unsymmetrisches Blatt dürfte, nach der Nervatur zu urteilen, als Eichenblatt anzusprechen sein. Mit den aus den Karpathen beschriebenen Quercus-Arten läßt es sich nicht identifizieren. Die Erhaltung ist keine ganz gute.

Betula Brongniartii, Blattabdrücke und Früchte.
Carpinus Neilreichii, als Blattabdruck erhalten, ebenso
Carpinus grandis und
Zelkova Ungeri.
Acer trilobatum in gut bestimmbaren Blattfragmenten nachgewiesen.

Auch die in den Kohlenflözen vorkommenden Lignite, die äußerlich eine recht gute Erhaltung zeigen, wurden einer anatomischen Prüfung unterzogen, die freilich nur unbefriedigende Resultate ergab. Das Holz ist für feinere Untersuchungen zu stark zusammengepreßt, erwies sich aber mit aller Bestimmtheit als Rest einer Conifere, die höchst wahrscheinlich zu Glyptostrobus europaeus[1]) in Beziehungen steht. Jedenfalls gehört das Holz nicht zur Gattung Pinus.

Nach diesen Befunden reiht sich die fossile Flora von Borszék ungezwungen den übrigen Tertiärfloren der Karpathen an; sie stimmt am besten überein mit der Vegetation, die in den obermiocänen Ablagerungen der südlichen Hegyalja begraben liegt (vgl. S. 5). Das ist auch bei der Würdigung der auf S. 30 gegebenen Tabelle zu berücksichtigen.

3. Zu Seite 92.

Das hier aufgeführte Hieracium lanatum Baumg. vom Retyezát (Riu mare) muß nach den neueren Studien von v. DEGEN und ZAHN H. Schmidtii subsp. Lojkae Deg. et Zahn heißen. Danach muß auch die für die Art auf S. 93 gegebene Bemerkung entsprechend ergänzt werden, ebenso die Angabe auf S. 101.

4. Zu Seite 95.

Hieracium Krasani wächst auch auf den Bergen am oberen Ausgange des Barnartales. — Durch einen Schreibfehler hat sich hinter H. lomnicense ein Irrtum eingeschlichen; es muß decipiens × transsylvanicum heißen, wie es auch wohl aus der Überschrift ohne weiteres hervorgeht.

5. Zu Seite 98 (auch S. 93).

Nachdem ich im August d. J. an den natürlichen Standorten das von E. WOLOSZCZAK entdeckte Hieracium pojoritense auf den Bergen um Pozorita in der Bukowina näher studiert habe, muß meine früher mit Vorbehalt ausgesprochene, auf getrocknetes Material begründete Ansicht, daß es sich um ein Glied der Sect. Italica handelt, aufgegeben werden. Ich kann aber auch heute dem verdienten Forscher nicht beipflichten, wenn er in seinem H. pojoritense eine Art aus der Gruppe Hololeion sieht. Mit dieser verbindet meines Erachtens nichts die Species von Pozorita.

---

1) Vgl. W. GOTHAN, Anatomie lebender und fossiler Gymnospermenhölzer. Abhandl. preuß. geol. Landesanst. N. F. Heft 44 (1905). 101 u. f.

Die systematische Stellung des H. pojoritense ist vielmehr in der Sect. Oreadea zu suchen, weniger bei H. Schmidtii Tausch als bei H. rupicolum Fr.; insbesondere schließt es sich an die um var. franconicum Grisb. stehenden Formen an. In H. brevipes Pax (S. 93), das ich früher (Österr. bot. Ztschr. XLV [1895]. 41) als bloße Varietät des H. rupicolum auffaßte, sehe ich die nächst verwandte Art. Die Bewertung des H. pojoritense als selbständige Species scheint mir aber nicht zweifelhaft.

Somit zeigt der Verwandtschaftskreis der Sect. Oreadea in den nordöstlichsten Karpathen ein stark zerklüftetes Areal, denn zu den auf S. 93 angeführten Sippen gesellt sich nunmehr noch das H. pojoritense. Es wächst auch am Vereskö bei Tölgyes.

In demselben Gebiete, das H. pojoritense bewohnt, sammelte ich noch ein zweites Habichtskraut, das zu jener Art in verwandtschaftlichen Beziehungen steht und als Bindeglied zwischen H. pojoritense Wol. und villosum L. aufgefaßt werden muß, obwohl es in Beblätterung und Blattgestalt große Selbständigkeit zeigt. Ich nenne diese schöne, stattliche Pflanze H. Ellae[1]). Sie ist nach den bisherigen Beobachtungen gleichfalls auf die Berge um Pozorita beschränkt. In der früher gegebenen Übersicht müßte sie auf S. 93 in die Tabelle eingeschaltet werden.

6. Zu Seite 165.

Zeile 5 von unten lies hinter Rhinanthus pulcher statt alpinus.

7. Zu Seite 270.

Erebia melas wurde neuerdings auch im Rilo Dagh und auf dem Vitoš nachgewiesen. — Vgl. A. DRENOWSKY in Arb. bulgar. Naturf.-Gesellsch. III (1906). 91; Period. Ztschr. bulgar. Literar. Gesellsch. LXVII (1907). 570.

---

1) H. Ellae Pax nov. spec. — Phyllopodum, elatum, glaucescens. Caulis ad 40 cm altus, striatus, asper, villoso-pilosus, polycephalus. Folia difformia; basilaria numerosa, 10—12 cm longa, ad 2 cm lata, rigida, lanceolata, grosse et remote dentata, in petiolum brevissimum attenuata, margine et secus nervum medium pilis longiusculis vestita, ceterum glabrescentia; caulina ad basin caulis pluria, deinde remote inserta pauca, quam basilaria multo minora, fere integra, pilis tenuibus, longiusculis crinita, sensim in bracteas omnino conformes, sed minores transeuntia. Inflorescentia umbellato-racemosa, ramis 1—3-cephalis, albido-villosis. Involucra subcylindrica, 10—12 mm longa, cum pedicellis cano-floccosa, albo-crinita, simulque glandulosa. Stylus fuliginosus. — Quasi H. pojoritense elatum, polycephalum, foliis angustioribus, grosse dentatis et indumento H. villosi praeditum. — In saxosis apricis montis Muncil prope Pozorita district. Kimpolung Bucovinae meridionalis alt. fere 1000 m (F. PAX — 4. VIII. 1908). — Nomen dedi in honorem ELLAE, uxoris amicissimi CURT SCHMIDT, de sylvicultura Moldaviae septentrionalis optime meriti.

Register.

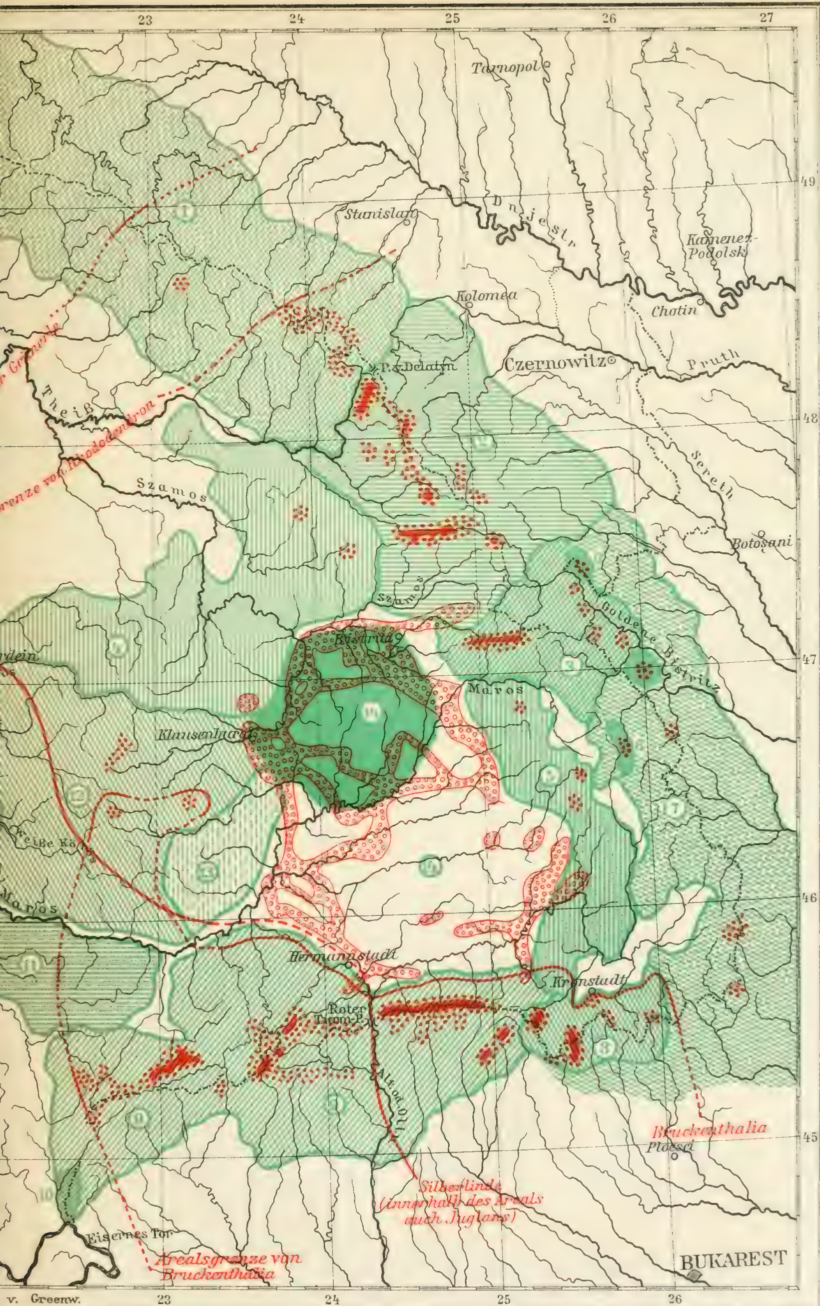
Abbildungen sind durch ein * vor der Seitenzahl bezeichnet. Aufgenommen wurden auch die Abbildungen aus Bd. I.

Verzeichnis der Druckfehler.

Seite	21	Zeile	19	von	unten	lies	swoszowiciana statt soszowiciana.
»	23	»	2	»	oben	»	Kirschlorbeers statt Kirchlorbeers.
»	114	»	13	»	»	»	haben statt habn.
»	130	»	1	»	unten	»	namentlich statt namentich.
»	171	»	13	»	oben	»	Das statt Des.
»	246	»	1	»	unten	»	Athamanta statt Athamantha.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.


DIE BEZIRKE DER KARPATHENFLORA.
Maßstab 1 : 2 800 000.
0 25 50 75 100 Kilometer.
Westkarpathen: rot. Ostkarpathen: grün.
1 Nördliche Zentralkarpathen. 2 Pienin. 3 Südliche Zentralkarpathen. 4 Beskiden. 5 Weterne Hola. 6 Kleine Karpathen. 7 Randgebirge an der Neutra. 8 Ungarisches Erz- und Vjeporgebirge. 9 Göllnitz-Braniszkógebirge. 10 Eperies-Tokajer Trachytgebirge.
1 Waldkarpathen. 2 Rodnaer Alpen. 3 Bistritzer Alpen. 4 Nordsiebenbürgisches Mittelgebirge. 5 Hargita. 6 Moldauer Klippenkalke. 7 Ostsiebenbürgische Flyschkarpathen. 8 Burzenländer Gebirge. 9 Transsylvanische Alpen. 10 Domogled. 11 Pojana Ruszka. 12 Biharia. 13 Siebenbürgisches Erzgebirge. 14 Siebenbürgisches Hochland.
Hochalpen über der Knieholzregion.
Subalpine Sträucher über der Baumgrenze.
Mezöség
Salzboden
in Bezirk 14.
17
18
19
20
21
49
48
47
46
45
Olmütz
Neusandec
Dukla-Paß
Waag
Neusohl
Kaschau
Gran
Hernad
Preßburg
Miskolcz
Nyiregyh
Erlau
Donau
Raab
BUDA PEST
Debreczi
Stuhlweißenburg
Czegléd
Kecskemet
Körös
Arealsgrenze der Silberlinde
Schwarze
Csaba
Hódmezö Vásárhely
Szegedin
Mako
Arad
Maria Theresiopel
Theiß
Temesvár
Temes
Neusatz
Versecz
Belgrad
Donau
Östl. L.



Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

